Atlas und grundriss wichtiger tierischer innenschmar...

Rudolf Buri


SIGILLUM·UNIVERSITATIS·CALIFORNIENSIS
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS
BIOLOGY LIBRARY

Atlas und Grundriss
wichtiger tierischer Innenschmarotzer unserer Schlachttiere

Ihre Naturgeschichte und Bekämpfung durch die amtliche Fleischschau, nebst Angaben über einfache Herstellung von Demonstrationspräparaten

von

Dr. phil. Rudolf Buri †
Schlachthof-Tierarzt und Lektor für Fleischschau an der Universität Bern

Mit 12 Farbentafeln und 40 Schwarzweiss-Tafeln
nach Originalaufnahmen
von D. Schwarschawsky, Chemiker, Bern



Paul Haupt
Akadem. Buchhandlung vorm. Max Drechsel
Bern 1920

BÜHLER & WERDER, Buchdruckerei zum „Althof", BERN

Zum Geleit.

Am 27. Juli 1917, nachdem sich Dr. Rudolf Buri, mein lieber Freund und Kollege, von einer langen Rekonvaleszenz, im Anschluss an eine schwere Paratyphus-Infektion, wieder ordentlich erholt zu haben schien, wurde er ganz unerwartet und plötzlich aus seinem ausserordentlich arbeitsreichen Leben abgerufen, betrauert von allen denen, die ihm nahe standen. Er war ein rastlos schaffender, unermüdlicher Wissenschafter, ein fleissiger und gewissenhafter Praktiker und Beamter und ein überaus liebenswürdiger, feinfühlender und taktvoller Mensch, so dass er von allen, die mit ihm in Berührung kamen, hoch geachtet und geschätzt wurde. In Ausübung seiner Tätigkeit als Schlachthoftierarzt kannte er nur streng korrekte und unparteiische Pflichterfüllung zum Nutzen der Allgemeinheit. Unermüdlich stellte er seine gründlichen Fachkenntnisse und sein reiches Wissen, speziell auf dem Gebiete der Zoologie, in den Dienst seiner amtlichen Tätigkeit und der weiteren Ausgestaltung der Fleischschau, «eingedenk ihrer höchsten und ersten Pflicht, die menschliche Gesundheit zu schützen». (Vide Seite 5 dieses Buches). Aus Erfahrung mit zahlreichen Enttäuschungen und Aufregungen wusste Dr. Buri nur zu wohl, mit welch' mannigfachen Ansprüchen und Widerständen der die Fleischschau nach wissenschaftlichen Grundsätzen ausübende Funktionär zu kämpfen hat. In idealer Auffassung seines Berufes liess er sich aber durch keine Enttäuschungen von dem als den einzig richtig erkannten Weg abbringen. In Wort und Schrift, nicht nur für Wissenschafter und Praktiker, sondern auch für das Volk wirkte Rudolf Buri unermüdlich belehrend und aufklärend bis an sein Ende.

«Zu belehren ist der einzige Zweck dieses Buches, möge er erreicht werden!» So schrieb Rudolf Buri, nur einen Monat vor seinem leider so frühen Tode, im Vorwort zum letzten seiner zahlreichen literarischen Werke, diesem Atlas.

Gewiss erfüllt dieses Buch den Zweck, zu dem es sein Verfasser bestimmt hat. Dank daher den Hinterlassenen von Dr. Rudolf Buri für die Mühe, die sie sich genommen haben, um das Buch erscheinen zu lassen! Jedem, der es zur Hand nimmt, wird es ausserordentlich viel Interessantes und Lehrreiches bieten.

Möge es weite Verbreitung finden und recht manchem zum Nutzen werden! Mit diesem Wunsche und

ZUM ANDENKEN AN SEINEN VERFASSER

trete das Buch in die Oeffentlichkeit!

Basel, im April 1920.

Dr. J. Unger,
Direktor des Schlacht- und Viehhofes.

Vorwort.

Jahrelange Betätigung in der Fleischschau und der Unterricht in diesem Fache an der veterinärmedizinischen Fakultät und den kantonalen Fleischschauer-Instruktionskursen erweckten im Verfasser die Frage, ob das schöne von der Fleischschau überall zu Tage geförderte Material an Parasiten nicht mehr als bisher im naturkundlichen und hauswirtschaftlichen Unterricht, auch der Volks- und Mittelschulen, Verwendung finden sollte und könnte.

Diese Frage, die Verfasser bejahen möchte, liegt um so näher, als es dem Geiste unserer Zeit entspricht, hygienischen Gegenständen in der Schule immer breiteren Raum zu gewähren.

Sicher ist, dass der Lehrer bei Beschreibung und Vorzeigung der so ausserordentlichen Lebensformen, die bei unseren Schlachttieren als Schmarotzer auftreten, günstigste Gelegenheit hätte, einige Worte über Wesen, Aufgabe und Zweck einer der wichtigsten Wohlfahrtseinrichtungen, nämlich der staatlichen Fleischschau, einfliessen zu lassen.

Der Schüler aber doppelt gefesselt durch die gebotenen Einblicke in das wunderbare Walten der Natur mit ihrem Wechselspiel von Ursache und Wirkung einerseits, durch die Darlegung der von der öffentlichen Gesundheitspflege angewandten Abwehrmassnahmen und der dem individuellen Selbstschutz zu Gebote stehenden Vorkehren andererseits, würde nicht verfehlen, im späteren Leben den hygienischen Aufgaben des Staates erhöhtes Verständnis und regstes Interesse entgegen zu bringen.

Wesentlich bestärkt in dieser Auffassung wurde Verfasser durch die zwingende Logik eines im «Jahrbuch für Schulgesundheitspflege» (Jahrgang 1915, Seite 221) abgedruckten Vortrages von *Dr. A. Joss-Matthey*, betitelt «Der Hygieneunterricht», woselbst

dieser erfahrene Arzt und Hygieniker in beherzigenswerten Ausführungen zeigt, dass man bei der Jugend beginnen musse, wenn man dauernde Arbeit tun wolle, denn da sei noch Empfänglichkeit für gute Lehren zu finden. «Denn wenn wir üble Gewohnheiten vertilgen wollen, so müssen wir nicht erst anfangen, wenn diese schon grosse und starke Wurzeln getrieben haben, so dass an ein Ausrotten nicht mehr zu denken ist, oder wo fader Spleen und dummer Hochmut sich über jede Lehre lustig macht.»

Des fernern hatte Verfasser das Vergnügen, anlässlich eines an eine Schlachthofbesichtigung anschliessenden Demonstrationsvortrages vor einem Teil der stadtbernischen Lehrerschaft lebhafte Zustimmung zu finden, indessen wurde der Mangel eines auf unser Spezialgebiet bezüglichen Leitfadens als misslich erachtet.

Herr *Scharschawsky* hatte bei Gelegenheit mikrophotographischer Arbeiten im Auftrage der städtischen Polizeidirektion für die schweizerische Landesausstellung 1914 unser Material kennen gelernt, was ihm die Idee gab, einen Atlas hierüber herauszugeben.

Was die rechtliche Seite der Verwendung von Schlachttierparasiten und von dem durch die Fleischschau «ungeniessbar, d. h. zum menschlichen Genuss untauglich» erklärten Fleische im naturkundlichen oder hauswirtschaftlichen Unterricht anbetrifft, so ist darüber folgendes zu sagen: Die eidgenössische Instruktion für Fleischschauer vom 29. Februar 1909 kennt für ungeniessbares Fleisch ausser der «Vernichtung» die «unschädliche Verwertung».

Als «unschädliche Verwertung» wird angesehen die Benutzung zu «technischen» und landwirtschaftlichen Zwecken und nach vorangegangener Sterilisation die Verwendung als «Tierfutter» (Art. 57 und 58). Ueber die Zulässigkeit einer solchen Verwertung «entscheidet der Fleischschauer» (Art. 58).

Die Nichterwähnung einer Verwendung zu Unterrichtszwecken hat jedenfalls ihre Ursache nicht in grundsätzlicher Ablehnung einer solchen durch den Gesetzgeber, denn tatsächlich wurde Abgabe von Material zu genanntem Gebrauch von jeher geduldet. Die Erlaubnis dazu seitens der zuständigen Amtsstellen dürfte

daher, sofern es sich um nicht infektiöses Material handelt, in den meisten Fällen anstandslos erhältlich sein

Zu den Bildern dieses Atlases ist zu sagen, dass sämtliche vom Laboratorium für wissenschaftliche Photographie und Mikroskopie des Herrn Chemikers *Scharschawsky* photographisch aufgenommenen Präparate aus dem Schlachthoflaboratorium in Bern stammen mit Ausnahme von zwölf. Das auf Tafel 19, Fig 1 abgebildete gehört dem pathologischen Institut der medizinischen Fakultät Bern, die Präparate zu Tafel 26, Fig 1 und 2, Tafel 28, Fig 2 und Tafel 33, Fig 2, sind Eigentum des zoologischen Instituts der Universität Neuenburg, während diejenigen zu Tafel 27, Tafel 48, Fig 1 und 2, Tafel 49, Fig 1 und 2 und Tafel 50, Fig. 1 und 2 aus Deutschland bezogen sind Den Herren *Prof Dr. Wegelin* in Bern und *Prof Dr. Fuhrmann* in Neuenburg sei für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der sie meinen diesbezüglichen Wünschen entgegengekommen sind, an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen, ebenso Herrn *Privatdozent Dr Stäubli* in Davos, der die grosse Güte hatte, mir seine neueste Publikation über Trichinosis zuzuwenden. Die Herstellung der Klischees hat die graphische Anstalt Balmer & Schwitter A.-G in Bern übernommen.

Dem Zwecke des Buches entsprechend sind in der Auswahl der Parasiten absichtlich Seltenheiten und schwer zu bestimmende Arten vermieden worden Die Aufnahme des Gehirnblasenwurms mag durch die Volkstümlichkeit der durch ihn hervorgerufenen Drehkrankheit und seine hochinteressanten morphologischen Verhältnisse, die ihn zu einem instruktiven Mittelding zwischen Cysticercus und Echinococcus machen, entschuldigt sein

Auch wird man in einem Buche, welches, wie das vorliegende, biologische und hygienische Ziele verfolgt, genaue Artdiagnosen nicht suchen, umso weniger als die behandelten Parasiten auch ohne sie unschwer bestimmbar sind

Derselbe Grund hiess den Verfasser im Text von einer eingehenderen Darstellung der Anatomie der einzelnen Gruppen

Umgang nehmen. Nur das zum Verständnis allernotwendigste, in Sonderheit das, was ohne irgendwelche Präparation am Objekt jederzeit sichtbar ist und darum eine Erklärung erheischt, wurde aufgenommen. Auch forschungsgeschichtliche Angaben wurden als zu weit führend ausgeschaltet.

Endlich war es des Verfassers Bestreben, im Text nichts Wesentliches unerwähnt zu lassen, sondern über alles, was zu recht allseitiger Aufklärung dienlich erschien, erschöpfend Aufschluss zu geben.

Eine gewisse Ausführlichkeit der Darstellung war nötig, weil das Buch auch zum Selbstunterricht bestimmt ist. Dem Lehrer aber, der sich seiner zum Zwecke des Schulunterrichts zu bedienen gedenkt, bleibt es vorbehalten, den Stoff nach pädagogischen Gesichtspunkten auszuwählen.

Zu belehren ist der einzige Zweck dieses Buches, möge er erreicht werden!

Zum Schlusse bleibt dem Verfasser die angenehme Pflicht, den drei beteiligten Firmen für das freundliche Entgegenkommen, das sie jederzeit gegenüber seinen Wünschen an den Tag gelegt haben, sowie für die grosse Sorgfalt, die sie der Ausführung der Tafeln und der übrigen Ausstattung dieses Buches angedeihen liessen, wärmsten Dank zu sagen.

Bern, im Juni 1917.

Dr. Rudolf Buri.

Inhaltsverzeichnis.

Tafelverzeichnis.

I. Einleitung.

Wie der Mensch selbst, so werden auch seine Haustiere von mannigfachen Krankheiten heimgesucht, was bei den eigentlichen Schlachttieren, dem Rindvieh, den Schafen, Ziegen, Schweinen und Pferden noch besonders dadurch ins Gewicht fällt, dass infolge krankhafter Veränderungen in ihrem Organismus, ihr Fleisch, bezw. ihre Organe in ein gesundheitsschädliches, unter Umständen sogar lebensgefährliches, in andern Fällen aber zum mindesten in ein verdorbenes Nahrungsmittel umgewandelt werden können.

Es handelt sich dabei um die Möglichkeit der Uebertragung tierischer Schmarotzer, wie Bandwurmbrut und Trichinen, von Infektionserregern, z. B. solchen der Tuberkulose, des Milzbrandes, der Fleischvergiftungen u. s. w., dann auch von Bakteriengiften, wie Fäulnisgift und Wurstgift, endlich um die Möglichkeit der Aufnahme zwar nicht gerade gesundheitswidriger aber doch durch die Anwesenheit von allerhand Parasiten minderwertiger Fleischnahrung.

Gegen alle diese Gefahren kann sich der Fleischesser nicht durchgängig selbst schützen, zumal die sichtbare Qualität des Fleisches oft genug an Gefahr gar nicht denken lässt. «Und wenn er es könnte,» sagt *Prof. von Ostertag* in der Vorrede zu seinem klassischen Handbuch der Fleischbeschau, «lehrt die Erfahrung, dass er sanitäre Belehrung nicht befolgt. Um nur ein Beispiel hier anzuführen, so haben bekanntermassen die eindringlichen amtlichen Hinweise und die furchterlichen Warnungen in Gestalt der Trichinenepidemien es nicht vermocht, den in etlichen Teilen Deutschlands weitverbreiteten Brauch zu beseitigen, dass das Fleisch in rohem oder halbgarem Zustand genossen wird. Aus diesen Gründen müssen die Fleischkonsumenten staatlicherseits durch sanitare Gesetzgebung vor Schädigungen ihrer Gesundheit durch Fleischgenuss bewahrt werden.»

Seit Alters wirkt nun in den meisten Kulturstaaten die amtliche Fleischschau oder Fleischbeschau in diesem Sinne für die

öffentliche Gesundheitspflege Ihr Wesen beruht in einer «sachverständigen Ueberwachung der Fleischnahrung des Menschen. Alles was zu einer solchen Ueberwachung gehört, kann man in dem Begriff **Fleischschau** zusammenfassen. Hierunter ist ganz im allgemeinen zu verstehen: **die Untersuchung von Fleisch und der aus ihm hergestellten Produkte auf ihre ordnungsmässige Abstammung und Beschaffenheit als Nahrungsmittel für den Menschen** ».[1]

Die Hauptaufgabe der Fleischschau besteht in der Untersuchung der innern Organe und des Fleisches der schlachtbaren Haustiere unmittelbar nach der Schlachtung, je nach der Lage des Falles können auch feinere Feststellungen chemischer, mikroskopischer oder bakteriologischer Art in geeigneten Laboratorien vorgenommen, bezw. veranlasst werden. Jedenfalls aber muss die auf jedes Schlachttier anzuwendende Untersuchungsmethode derart sein, dass sie die Aufdeckung aller von der einschlägigen Gesetzgebung mit Massregelung bedrohten Zustände gewährleistet, deshalb ist sie auch genau vorgeschrieben.

Nach abgeschlossener Untersuchung ist das Urteil zu fällen. Es lautet auf: bankwürdig, bedingt bankwürdig oder ungeniessbar.

Bankwürdig ist das Fleisch gesunder oder doch nur mit unerheblichen lokalen Krankheitsprozessen oder Abnormitäten behafteter Tiere. Es wird mit einem ovalen Stempelabdruck von violetter Farbe, der das Wort «Fleischschau» und den Namen der Gemeinde, in welcher die Schlachtung stattfand, trägt, bezeichnet. Solches Fleisch ist freizügig, d. h. keinen Verkehrsbeschränkungen unterworfen.

Anders das **bedingt bankwürdige Fleisch**, herrührend von Tieren mit Organkrankheiten, die zu allgemeinen Störungen geführt haben, wodurch aber die Geniessbarkeit des Fleisches nicht in Frage gestellt wird. Solches Fleisch wird mit einem dreieckigen Stempelabdruck versehen und seine Zulassung zum Genuss an eine Bedingung geknüpft, nämlich die Anwendung derjenigen Zubereitungsart,[2] welche die Unschädlichkeit verbürgt. Bedingt bankwürdiges Fleisch ist daher vom freien Verkehr ausgeschlossen, sein Verkauf erfolgt unter amtlicher Aufsicht und

[1] Edelmann Lehrbuch der Fleischhygiene 4. Aufl. 1920
[2] Vergl. Seite 81.

Deklaration an einer besonderen Stelle, die «Freibank»[1] genannt wird.

Ungeniessbar endlich sind Tiere, die an weit vorgeschrittenen Allgemeinerkrankungen oder an gewissen Seuchen gelitten hatten. Sie werden unter amtlicher Aufsicht mit den nötigen Vorsichtsmassregeln[2] verscharrt oder in Kadaververnichtungsanstalten zu wertvollem Düngermehl verarbeitet. Das dabei reinlich abgeschiedene und aufgefangene Fett dient zu technischen Zwecken.

Einzelne innere Organe sind ganz oder teilweise bankwürdig, bezw. ganz oder teilweise ungeniessbar, nie aber für sich allein, sondern stets nur in Uebereinstimmung mit dem Fleische bedingt bankwürdig.

Dem Schlachten voraus geht die Lebendschau oder Schlachtviehschau, welche Störungen im Bewegungsapparat oder von Seiten des Zentralnervensystems (Gehirn und Rückenmark), sowie Hauterkrankungen erkennen lässt und dadurch einen wichtigen Hinweis auf die erforderlichen Vorkehren der nachfolgenden Fleischschau liefert.

Des fernern liegt der Fleischschau im weitern Sinne noch die Beaufsichtigung der Fleischverarbeitungs- und der Fleischverkaufsstätten, sowie der zum Fleischereibetrieb benötigten Werkzeuge und Apparate ob, wobei sie ihr Augenmerk sowohl auf Sauberkeit, Luftbarkeit, bauliche Zustände, wie auch auf die Beschaffenheit der vorhandenen Vorräte zu richten hat.

Schliesslich gehört zu ihren Aufgaben auch noch die Nachkontrolle oder Nachfleischschau des zum Wiederverkauf von einer Gemeinde in eine andere geführten frischen oder verarbeiteten Fleisches (Würste, Rauch-, Salzfleisch u. dgl.) am Bestimmungsort und der aus dem Ausland stammenden Fleischnahrung an der Landesgrenze.

Zur Ausübung der Fleischschau sind infolge ihres Studienganges in erster Linie die Tierärzte bestimmt. Da aber jede Gemeinde einen Fleischschauer haben muss, viele grosse Gemeinden

[1] Der noch vielfach gebräuchliche Ausdruck «Finnenbank» für «Freibank» rührt von der Zeit her, wo man Tuberkulose und Finnigkeit noch nicht auseinander zu halten vermochte, und wo die hochgradige Ausbildung dieser Krankheiten noch fast den einzigen Beanstandungsgrund bildete.

[2] Vergl. Seite 83.

gar mehrere benötigen und ausserdem für jeden Fleischschauer ein Stellvertreter erforderlich ist, reicht natürlich die Zahl der Tierärzte nicht aus, um alle Stellen mit solchen zu besetzen. Es sind deshalb auch Nichttierärzte wählbar, sofern diese an einem staatlichen Fleischschauer-Instruktionskurs teilgenommen und den Fähigkeitsausweis erworben haben.

Diese amtlichen Funktionäre haben nun jedes Schlachttier des Rindvieh-, Schaf-, Ziegen-, Schweine- und Pferdegeschlechts, dessen Fleisch zum Verkauf bestimmt ist, oder in Gasthöfen, Restaurationen, Kostgebereien, Pensionen, Erziehungs-, Kranken-, Verpflegungs-, Straf- und ähnlichen Anstalten verwendet wird, wenn möglich schon im lebenden Zustande kurz vor dem Schlachten, ausnahmslos aber in frischgeschlachtetem Zustande zu untersuchen.

Vom Fleischschauzwang sind mancherorts die zum Verbrauch im eigenen Haushalt des Besitzers geschlachteten gesunden Tiere befreit. Wenn aber kranke Tiere geschlachtet werden, so muss in jedem Falle überall eine Fleischschau, wenn möglich durch einen Tierarzt, stattfinden.

In den Gemeinden liegt die Aufsicht über die Fleischschau in den Händen der Ortsgesundheits- bezw. der Ortspolizeibehörden. In den Kantonen aber wird die Oberaufsicht vom Regierungsrat ausgeübt. Darüber steht dann noch die Bundesaufsicht, die dem schweizerischen Veterinäramt, einer Abteilung des schweizerischen Volkswirtschaftsdepartementes übertragen ist. Die Aufsicht über die Einfuhrsendungen an der Landesgrenze erfolgt durch die Zollämter und die Grenztierärzte.

Damit hätten wir die mannigfachen Aufgaben und die Organisation der Fleischschau, welche das «Bundesgesetz betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen» vom 8. Dezember 1905 im Verein mit den zugehörigen Vollziehungsverordnungen und Instruktionen vorschreibt, in groben Zügen[1] umrissen.

Die neue Lebensmittelgesetzgebung trat am 1. Juli 1909 in

[1] Wer sich genauer zu orientieren wünscht, sei auf die Arbeit von Rechtsanwalt Wenger - Zürich verwiesen: «Der Behörden-Organismus zum Bundesgesetz vom 8. Dezember 1905, betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen». Zürich, bei Orell Füssli.

Kraft und machte an diesem Tage den zahlreichen veralteten und lückenhaften kantonalen Fleischschaubestimmungen ein Ende.

Aus dunklen Anfängen herausgewachsen, hat sich die Fleischschau mit der wissenschaftlichen Erkenntnis der Krankheitsursachen allmählich zu ihrer heutigen Ausbildungsstufe empor entwickelt. In steter Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung wird sie weiterhin fortschreiten, hier ihre Methode mildernd, dort verschärfend, unter Berücksichtigung der berechtigten Ansprüche der Metzger und Landwirte, aber unentwegt eingedenk ihrer höchsten und ersten Pflicht, die menschliche Gesundheit zu schützen!

Die in den folgenden Blättern dargestellten Invasions- oder Einwanderungskrankheiten bilden nur einen kleinen Teil all der krankhaften Zustände bei Schlachttieren und doch dürften sie vollauf genügen, die Wichtigkeit einer allgemeinen und vorschriftsgemässen Fleischschau für das Volkswohl darzutun.

II. Allgemeines über den Parasitismus.

Es ist ein sehr häufiges Vorkommnis, dass ein Lebewesen in oder auf einem solchen anderer Art Nahrung und Wohnung findet. Das letztere spielt so dem ersteren gegenüber die Rolle des Wirtes und wird in der Naturkunde auch so genannt. Bietet das Verhältnis dem Wirt weder Nutzen noch Schaden, wie es bei gewissen Kleinlebewesen des Darminhaltes der Fall zu sein scheint, spricht man von Kommensalismus (Tischgenossenschaft, Mitessertum). Verhältnismässig selten bilden beide Teile sogar eine Lebensgenossenschaft auf gegenseitigen Nutzen (Mutualismus), die sich zur Lebensgemeinschaft (Symbiose) steigert, wenn die Genossen überhaupt ohne einander nicht mehr ihr Fortkommen finden.[1]

Unendlich viel häufiger hat allerdings der Wirt von seinen Gästen nicht nur keinen Nutzen, sondern er leidet mehr oder weniger Schaden bis zur Vernichtung seines Lebens. Solche

[1] Bekannte Beispiele dafür sind die in der Körpersubstanz niederer Tiere eingelagerten einzelligen Algenpflänzchen und die engen Bande zwischen dem Einsiedlerkrebs und seiner Seeanemone.

Peiniger sind die eigentlichen Schmarotzer oder Parasiten und ihr Verhältnis zum Wirte heisst Schmarotzertum oder Parasitismus. Parasiten und Wirte sind entweder beide Pflanzen oder der eine Partner ist eine solche, der andere ein Tier oder endlich beide sind Tiere. Wir müssen demnach zwischen pflanzlichen und tierischen Schmarotzern (Phyto- und Zooparasiten) unterscheiden. Zu den Phytoparasiten gehören Bakterien und andere Pilze, zu den Zooparasiten stellen Vertreter alle Tierstämme ausser Manteltieren und Stachelhäutern. Für Säugetiere und Mensch kommen jedoch nur Urtiere, Würmer und Gliedertiere als Parasiten[1] in Betracht.

Die tierischen Parasiten nun, mit denen wir es hier zu tun haben, sind entweder Aussen- oder Innenschmarotzer (Ekto- oder Endoparasiten), je nachdem sie nur die Oberfläche oder nur die innern Organe ihrer Wirte besiedeln; so sind Flöhe, Läuse, Krätzmilben usw., Aussenschmarotzer, Bandwürmer, Lungenwürmer, Leberegel, Trichinen u. a. Innenschmarotzer. Unter den Aussenschmarotzern gibt es solche, welche ihren Wirt nur zur Nahrungsaufnahme besuchen (Stechmücken, Bettwanzen, Blutegel etc.), man nennt sie zeitweilige oder temporäre Parasiten, ihnen gegenüber stehen die dauernden, oder stationären Parasiten, welche wieder in periodische und permanente zerfallen. Die periodischen Parasiten schmarotzen entweder nur in der Jugendzeit, wie z. B. die Dasselfliegen, oder nur im Alter, wie manche Rundwürmer, während die permanenten Schmarotzer dies ihr ganzes Leben hindurch tun, wie die Bandwümer und viele andere.

Sehr oft kommt es aber dabei zu einem Wirtswechsel in dem Sinne, dass die Jugendstadien der Schmarotzer sogen. Zwischenwirte bewohnen und erst die erwachsenen Tiere dann die definitiven oder Endwirte, in welchen sie zur geschlecht-

[1] Die logische Unterscheidung der Schmarotzer in Phyto- und Zooparasiten wird im sprachlichen Ausdruck nicht streng durchgeführt, wenn nämlich ohne weitere Bezeichnung von Parasiten die Rede ist, versteht man darunter stets nur Zooparasiten, deren Lehre auch schlechtweg Parasitologie heisst. Die Phytoparasiten aber sind Gegenstand einer besonderen Wissenschaft, der Bakteriologie, welche sich zur Mikrobiologie erweitert, wenn sie neben den Bakterien auch die mikroskopisch kleinen Zooparasiten, die mit den erstern zusammen Kleinlebewesen, Mikroben oder Mikroorganismen genannt werden, in ihren Forschungskreis einbezieht.

lichen Fortpflanzung schreiten Vermögen sich, was gelegentlich vorkommt, auch die Larven in den Zwischenwirten schon zu vermehren, so geschieht dies stets nur auf ungeschlechtlichem Wege durch Knospung (Leberegel, Gehirnblasenwürmer, Hülsenwürmer).

End- und Zwischenwirte sind aber nicht etwa immer von gleicher Art, wie es für die Trichinen im Bereich der Möglichkeit liegt, sondern sie sind oft systematisch sehr weit von einander getrennt; so gehören sie beim Leberegel sogar verschiedenen Tierstämmen an (Zwischenwirt ein Weichtier, Endwirt ein Wirbeltier).

Die Parasiten selbst zeigen mehr oder weniger ausgeprägte Anpassungen an den Wirt, dessen sie sich bedienen. Die daherigen Veränderungen ihrer Organisation sind öfter so bedeutend, dass die Verwandtschaftsbeziehungen zu freilebenden Formen und damit die Stellung im System nur in den Jugendstadien noch erkannt werden können. Die Bewegungsorgane werden vielfach durch Heftapparate, wie Saugscheiben, Saugnäpfe, Klammern und Haken ersetzt. Viele Parasiten, denen Blut, Gewebesaft oder Speisebrei zur Nahrung dient, können auch der Verdauungsorgane entraten, da die gelösten Substanzen, die sie umgeben, der Verdauung kaum mehr bedürfen. So sind die Bandwürmer völlig darmlos, bei andern Eingeweidewürmern ist der Verdauungsapparat zwar nicht ganz geschwunden, aber doch sehr vereinfacht. Dass in ewiger Nacht lebende Geschöpfe auch der Seh- und Gehörorgane entraten können, sei nur beiläufig erwähnt. Im Gegensatz zu so vielen von der Natur, weil überflüssig, abgeschafften Organkomplexen erreicht der Geschlechtsapparat eine gewaltige Entwicklung. Es wird ein enormer Ueberfluss an Eiern produziert, um den Schwierigkeiten zu begegnen, die dadurch entstehen, dass der in seiner individuellen Existenz vom Leben und Sterben seines Wirtes abhängige Parasit für den Brutschutz, bezw. die Unterbringung der Brut in einen neuen Wirt, selbst nichts tun kann. Günstige Zufälle spielen hier die Hauptrolle, und damit die Wahrscheinlichkeit ihres Eintritts steigt, müssen verschwenderische Mengen widerstandsfähiger Keime zur Verfügung gestellt und auch geopfert werden können.

«Ermöglicht wird die kolossale Fruchtbarkeit der Parasiten durch ihre Sesshaftigkeit, Kraftausgabe und Materialverbrauch

sind auf ein Mindestmass herabgesetzt. Die assimilierten Stoffe können aber auch deshalb fast ausschliesslich zur Produktion von Fortpflanzungsmaterial verwendet werden, weil die meisten Organe der parasitischen Tiere hochgradig rückgebildet sind.»[1]

III. Systematik.

Die in diesem Atlas behandelten 15 Parasiten ordnen sich folgendermassen in das zoologische System ein:

VERMES (Würmer)

Plathelminthes (Plattwürmer)

Trematodes (Saugwürmer)

Fasciolidae (Leberegelartige):

1. Fasciola hepatica L. (grosser Leberegel)

Dicrocoeliidae (Lanzettegelartige)

2. Dicrocoelium lanceatum (Kleiner Leberegel)

Cestodes (Bandwürmer)

Taeniidae (Taenien).

3. Taenia saginata (Rindfleischbandwurm)
4. Taenia solium (Schweinefleischbandwurm)
5. Taenia marginata (geränderter Bandwurm)
6. Taenia serrata (gesägter Bandwurm)
7. Taenia coenurus (Quesenbandwurm)
8. Taenia echinococcus (Hülsenbandwurm)

Nemathelminthes (Rundwürmer)

Nematodes (Fadenwürmer)

Strongylidae (Palisadenwürmer):

9. Metastrongylus apri (Lungenfadenwurm des Schweines)
10. Dictyocaulus viviparus (Lungenfadenwurm des Rindes)
11. Dictyocaulus filaria (Lungenfadenwurm des Schafes)

[1] Dr. Heinrich Schmidt. Die Fruchtbarkeit in der Tierwelt. Ein Beitrag zur biologischen Soziologie. Leipzig 1909.

12. Synthelocaulus commutatus
(brauner Lungenhaarwurm des Schafes)
13. Synthelocaulus capillaris
(durchscheinender Lungenhaarwurm d. Schafes)
Tricholrachelidae (Haarhalse)
14. Trichinella spiralis (Trichine)

ARTHROPODA (Gliederfüssler)

Arachnoidea (Spinnentiere)
Linguatulida (Zungenwurmer)
15. Linguatula rhinaria (Nasenzungenwurm)

IV. Naturgeschichte.

Plattwürmer (Plathelminthen).

Die Plattwurmer sind, wie ihr Name deutlich zum Ausdruck bringt, von der Rücken- nach der Bauchseite plattgedrückte Angehörige des grossen Würmerstammes.

Saugwürmer (Trematoden).

Meist blattähnlich gestaltete, mit Haftapparaten, insbesondere Saugnäpfen zum Ansaugen an ihre Wirte, versehene, afterlose Plattwürmer Sie sind Zwitter, es vereinigen sich also männliche und weibliche Geschlechtsorgane im gleichen Individuum Die Afterlosigkeit des Darmes bedingt, dass die unverdaulichen Nahrungsreste durch den Mund ausgestossen werden.

I. Der grosse Leberegel (Fasciola hepatica L).

Tafeln 1—3.

Der grosse Leberegel ist ein Bewohner der Gallengänge der Leber pflanzenfressender Säugetiere. Sein Vorkommen wurde festgestellt bei Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Pferd, Esel, Meerschweinchen, Kaninchen, Hase, Eichhörnchen, Biber, Hirsch, Reh, Antilope, Kamel, Känguruh und auch beim Menschen Von unsern schlachtbaren Haustieren werden Rind und Schaf am allermeisten von diesem Schmarotzer heimgesucht

Für den praktischen Fleischschauer bildet er daher eine durchaus alltägliche Erscheinung.

Der grosse Leberegel hat die Form eines Lorbeerblattes und wird 20—40 mm lang und 8—14 mm breit. Das Vorderende bildet einen 4—5 mm langen, vom übrigen Körper mehr oder weniger deutlich abgesetzten Kopfzapfen. Die Farbe des Parasiten ist graubraun bis graugrün, oft schimmert der Darminhalt schwarz durch. Die Körperoberfläche ist mit kurzen, nach rückwärts gerichteten Chitinschuppen besetzt, wovon aber von blossem Auge nichts zu sehen ist. Am Vorderende des Tieres befindet sich der Mundsaugnapf (Tafel 1, Fig. 1, 2, 3*a*), so genannt, weil in seinem Grunde der Mund sitzt, weiter nach hinten an der Bauchfläche, da, wo der Kopfzapfen an den übrigen Körper stösst, liegt der Bauchsaugnapf[1] (Tafel 1, Fig. 2*b*, 3*d*).

Legt man einen frischen Leberegel zwischen zwei Glasplatten und lässt das Licht durchscheinen (Tafel 1, Fig. 1—3) so kann man auch einiges von der innern Organisation wahrnehmen, so bei vollgesogenen Exemplaren den am Mundsaugnapf beginnenden, sich sofort in zwei reich verästelte Schenkel teilenden afterlosen Darm (Tafel 1, Fig. 1*a*, *b*, *c*). Von den Geschlechtsorganen markiert der «Dotterstock» eine dunkle Randzone des Wurmleibes (Tafel 1, Fig. 2*d*, 3*f*), und die ebenfalls stark verzweigten männlichen Keimdrüsen (Hoden) schimmern als etwas lichtere Gebilde zwischen den Darmästen hindurch (Tafel 1, Fig. 1*d*). Unweit der Basis des Kopfzapfens ist der mit langgebchrunden, starkschaligen, gelbbraunen Eiern vollgestopfte, mannigfach geschlungene Eibehälter sichtbar (Tafel 1, Fig. 2*c*, 3*e*). Er mündet neben dem das Begattungsorgan (Cirrus) enthaltenden, vor dem Bauchsaugnapf liegenden Cirrusbeutel (Tafel 1, Fig. 3*c*).

Die 0,13—0,14 mm langen und 0,07—0,09 mm breiten Eier (Tafel 1, Fig 4), welche den Eibehälter anfüllen, stammen aus dem in seiner Nähe liegenden, auf unsern Abbildungen nicht hervortretenden, geweihartig geteilten Eierstock. Dieser liefert die eigentliche Eizelle, um welche sich je eine Anzahl vom Dotterstock herkommender Dotterzellen gruppiert. Der so gebildete Zellhaufen wird von einer sehr widerstandsfähigen, am einen Eipol einen

[1] Diese beiden Saugnäpfe verschafften dem Leberegel den auch heute noch zuweilen gebräuchlichen Namen «Distomum», was soviel wie «Zweiloch» oder «Doppelloch» bedeutet.

Deckel bildenden Eischale umhüllt und stellt nunmehr das sogenannte **Ei des Leberegels**[1] dar.

Diese Eier werden nun, nachdem sie befruchtet, in die Gallengänge des Wirtes abgesetzt, dann vom Gallenstrom in den Darm desselben geführt und von dort mit dem Kote ins Freie befördert.

Gelangen sie hier ins Wasser, wozu sich auf sumpfigen oder überschwemmt gewesenen Wiesen Gelegenheit genug bietet, so ist ihre Weiterentwicklung gewährleistet, und zwar umso besser, je höher die Temperatur; unter 8—10° findet sie nicht statt.

Nach 4—6 Wochen entschlüpft dem Ei als erste Larvenform ein über und über mit schlagenden Wimpern besetztes und mit einem kreuzförmigen Augenfleck versehenes, etwa 0,15 mm langes Würmchen, **Miracidium** genannt, welches sich einige Zeit als freies Wasserwesen herumtummelt, dann aber ins Innere der ausserordentlich verbreiteten, ein nur etwa 5 mm hohes Gehäuse tragenden, mit kleinsten Wasseransammlungen vorlieb nehmenden Zwergschlammschnecke[2] (Limnaeus minutus s. truncatulus) eindringt, um dort nach Verlust von Wimperkleid und Auge binnen zwei Wochen zur 0,5 mm langen **Sporocyste** (Keimschlauch) zu werden. Dieses schön gelb gefärbte, darmlose Gebilde trägt in seinem Innern sogenannte Keimballen, aus denen sich auf ungeschlechtlichem Wege als zweite Larvenform 5—8 Junge, sogenannte **Redien**[3], entwickeln.

Diese arbeiten sich aus der Sporocyste heraus und siedeln sich in der Leber der Schnecke an, wo sie eine Länge von 0,2 und eine Breite von 0,25 mm erreichen. Sie besitzen nun wieder einen Darm, dazu aber auch Keimballen, die im Winter erst nochmals einer Rediengeneration, im Sommer aber sofort der dritten Larvenform, d. h. 15—20 **Cercarien** (Schwanzlarven) das Leben geben.

Die **Cercarien** lassen Form und Organisation der zukünftigen Leberegel schon deutlicher erkennen, sind sie doch bereits im Besitze des typisch gegabelten, wenn auch noch unverzweigten Darms und der beiden Saugnäpfe. Im übrigen ernnern sie mit

[1] Die Dotterzellen dienen dem sich aus der Eizelle allein entwickelnden Embryo als Nahrung.

[2] Wo Limnaeus minutus nicht vorkommt, wie in Nord- und Südamerika und auf den Sandwich Inseln, treten andere Arten der Gattung Limnaeus stellvertretend in die Lücke.

[3] So benannt nach dem italienischen Naturforscher Redi.

ihren langen Ruderschwänzchen etwas an die Kaulquappen (Rossnägel) unserer Frösche. Diese geschwänzten Geschöpfe verlassen nach Erreichen einer Länge von 0,28 und einer Breite von 0,23 mm den schützenden Körper des Zwischenwirtes, um nochmals auf kurze Zeit ein freies Wasserleben zu führen.

Nach einer kleinen Weile aber verliert das Tierchen sein die Körperlänge um das Anderthalbfache bis Doppelte übertreffendes Ruderschwänzchen, rundet sich und scheidet aus grossen Hautdrüsen eine es ganz einhüllende, erstarrende Masse ab, vermittelst deren es sich an Gras, Wasserpflanzen, Schneckenschalen etc. anheftet. Ein Teil der Kapseln aber schwimmt frei an der Wasseroberfläche. Auch sonst lösen sie die angekitteten, 0,2—0,3 mm Durchmesser aufweisenden Cystchen leicht los, werden vom Wasser weiter verfrachtet und sammeln sich schliesslich an ruhigen Bodenstellen in grossen Mengen an. Sie sind nun zur Einfuhr in den Körper des Rindes oder Schafes bereit, und nach der Massenhaftigkeit ihres Auftretens[1] in den Lebern der genannten hauptsächlichsten Endwirte muss es einem gewaltigen Prozentsatz der verhängnisvollen Pillen gelingen, ihr Ziel zu erreichen, auf welches sie übrigens ohne Schaden auch monatelang warten können.

An abgeweideten Pflanzenstengeln haftend oder beim Saufen aufgewirbelt und verschluckt, gelangen die Cysten in den Darmkanal der Weidetiere, allwo sich die Kapseln auflösen und die jungen Leberegel frei werden. Diese höchstens 0,3 mm langen Würmchen bohren sich nun sofort vermittelst ihres kräftigen Mundsaugnapfes und unterstützt von ihrem Stachelkleid in die Darmwand ein und durchsetzen sie meistens vollständig, um hernach auf der Oberfläche der Organe in der Bauchhöhle des Wirtes herumkriechend Blut zu saugen. Am besten geht dieses Geschäft auf der blutreichen, weichen Leber von statten, auf der sich die Tierchen nach und nach ansammeln und in die Lebersubstanz eingraben, um dann in die Gallengänge, ihrem endgültigen

[1] Durch die Möglichkeit, sich auf dem Wege vom Ei zum reifen Tier zweimal vermehren zu können, wird die Individuenzahl einer Tierart enorm erhöht. So ergibt ein einziges dem Ei entschlüpfendes Miracidium schliesslich 300—400, bei Einschaltung einer zweiten Rediengeneration sogar 3000—4000 Cercarien, die ihrerseits, wenn alles gut geht, zu ebensovielen Leberegeln werden.

Aufenthaltsort, einzudringen Andere aus ihren Cysten befreite junge Leberegel geraten innerhalb der Darmwand in den Blutstrom, der sie durch die Pfortader der Leber zuführt, wo sie ebenfalls in die Gallengänge übertreten

Dass wirklich junge Leberegel durch das Blut verschleppt werden, beweist deren Vorkommen an ganz ungewohnten Orten Solche verirrte und dem Untergang geweihte Leberegel trifft man öfters in den Lungen, wohin sie von der Leber aus durch die hintere Hohlvene, die rechte Herzhälfte und die Lungenarterie geraten sind Man findet sie dort meist in einem braunen Brei liegend und vom gesunden Gewebe abgekapselt vor Ueberschreiten sie sogar die Lungen, so dass sie via Lungenvenen und linke Herzhälfte in der Aorta und ihren Aesten dahintreiben, so konnen sie an noch seltsameren Stellen landen, wurden doch schon Leberegel in Hautabscessen und im Auge gefunden. Findet man aber vollends bei neugeborenen Kälbern oder gar bei Föten (noch nicht Geborenen) die Leber mit Leberegeln besetzt, dann kann wieder nur das Blut als Transportmittel für die Schmarotzer gedient haben. Es warf sie aus der mütterlichen Leber in die Gebärmutterwand, dort traten die Würmchen in die Blutgefässe der Fruchthüllen über, und nun ging die Fahrt auf kürzestem Wege durch die Nabelvene in die Leber des Fötus hinein

Gelegentlich ist es auch der Lymphstrom, der die winzigen Geschöpfchen der Darmwand entführt, dann endet die Reise schon in den nahen Gekröslymphdrüsen, wo die Würmchen nach kurzem Dasein zu Grunde gehen

Der kürzeste Weg aber vom Darm zur Leber, der Gallengang, wird wohl nur ganz ausnahmsweise gefunden und begangen

Die Ansteckung mit Leberegelbrut erfolgt in der Regel im Spätsommer und Herbst 3—4 Monate darauf sind die Parasiten ausgewachsen und geschlechtsreif Sie beginnen dann schon den Wirt durch Gallengang und Darm wiederum zu verlassen, am zahlreichsten im Mai und Juni des auf die Invasion folgenden Jahres. Im Freien zerfallen die Wurmkörper alsbald, und die nicht schon in der Leber abgelegten reifen Eier werden so nachträglich noch frei und entwickeln sich im Wasser weiter Indessen enden nicht alle Leberegel so rasch ihren Lebenslauf, viele bleiben ein Jahr und länger in der Leber des Wirtes

Sind nur wenige Leberegel in die Leber eingedrungen, so

pflegen auffallende Veränderungen nicht aufzutreten. Bei stärkerer Invasion erkranken jedoch zunächst die **Gallengänge**, indem ihre Schleimhaut in Wucherung gerät und das Bindegewebe der Wandungen sich beträchtlich vermehrt. Die Gallengänge werden dadurch zu grossen, derben, geschlängelten, an der Hinterfläche der Leber oft deutlich sichtbaren, gelbweissen Strängen, die durch Kalkeinlagerung völlig erstarren können. Der Inhalt besteht aus schleimiger, dunkler, trüber Galle, welche Leberegel nebst deren Eiern und Ausscheidungen führt. Dabei kann das Lebergewebe selbst völlig normal bleiben, oder der Prozess greift von den Gallengängen auf dasselbe über, auch hier Bindegewebswucherung verursachend, wodurch die Leberzellen zum Schwund gebracht werden. Solche Lebern sind grau und verhärtet, anfänglich vergrossert, später aber verschrumpft (Tafeln 2 und 3).

Durch Zerreissen der Wände feinerer Gallengänge oder anderswie ins Lebergewebe gelangte Leberegel verursachen durch Zertrümmerung des Zellgefüges Blutungen verschiedenen Umfanges. Schleppen sie ausserdem Eitererreger mit, oder werden durch den Blutstrom solche eingeschwemmt, so finden sie in der geschädigten Lebersubstanz günstige Existenzbedingungen und erzeugen Eiterherde.

Aehnlich sind die Veränderungen auch an egelbesetzten Schaflebern, doch werden hier die Gallengänge nicht so derbwandig wie beim Rindvieh.

Die erwähnten, oft sehr erheblichen, krankhaften Organveränderungen sind nun nicht nur durch die Ortsbewegung der Leberegel und ihr Blutsaugen, sowie durch sekundär hinzugekommene Mikroben bedingt, sondern sie sind, zum Teil wenigstens, auch die Folge von durch die Leberegel ausgeschiedenen giftig wirkenden Substanzen.

Die Leber ist aber glücklicherweise ein sehr tolerantes Organ. Solange noch ein Rest normalen Lebergewebes übrig bleibt, vermag sie ihrer Aufgabe zu genügen. Allgemeine Krankheitserscheinungen sind daher beim Rinde verhältnismässig selten und äussern sich dann in Abmagerung. Häufiger wird der ganze Organismus in Mitleidenschaft gezogen beim Schaf, wo die höchsten Grade der Krankheit als **Leberegelseuche** oder **Leberfäule** berüchtigt sind. Es kommt dabei zu schweren Ernährungsstörungen, Blutarmut, Blutwässerigkeit, Abzehrung und Tod. Gelbsucht tritt

nur höchst selten ein, da eine vollständige Verstopfung der Gallengänge durch Leberegel meist nicht zustande kommt.

Die Leberfäule grassiert naturgemäss besonders in nassen Jahren und gefährdet dann die Viehbestände in geradezu beängstigender Weise. Man kennt für Deutschland, Frankreich und England eine stattliche Reihe solcher Seuchenjahre. Hier seien nur wenige Beispiele erwähnt: 1830 verlor England 1 ½ Millionen Schafe im Werte von 100 Millionen Franken, im gleichen Jahre verendeten im Tale der Meuse in Frankreich 24—25,000 Rinder, 1873 büsste Elsass-Lothringen ein Drittel seiner Schafe ein, für 1,150,000 Franken. Argentinien verlor 1882 nicht weniger als eine Million Schafe an der Seuche, Slavonien 1876 nahezu die Hälfte allen Hornviehs. Auch der feuchte Sommer 1910 war verhängnisvoll; in Württemberg fielen damals nicht nur Schafe, sondern auch Rinder und Pferde dem Leberegel zum Opfer, ebenso in Frankreich tausende und abertausende von Schafen und Rindern.

Wie früher bereits erwähnt, ist auch der Mensch gelegentlich Leberegelwirt. Man fand den Parasiten zu verschiedenen Malen ganz zufällig in der menschlichen Leber bei Anlass von Leichenöffnungen, wobei die geringe Zahl der Würmer das Fehlen von darauf beziehbaren Krankheitserscheinungen genugend erklärte. Immerhin verlauft die Sache nicht stets so glimpflich, kennt man doch Fälle, wo schwere Leberentzündung mit Gelbsucht auftrat und sogar zum Tode führte. Verirrte Leberegel aber entdeckte man beim Menschen in Hautabscessen und ganz junge sogar im Innern der Augäpfel.

Dass nun aber die Invasion des Leberegels beim Menschen unter keinen Umständen etwa als Folge des Genusses von Gerichten aus ungenügend gekochter, egelhaltiger Rinds- oder Schafleber zu betrachten ist, erhellt mit unbedingter Sicherheit aus dem Entwicklungsgang des Schmarotzers. Der Mensch steckt sich vielmehr auf gleiche Weise an, wie unsere Haustiere, nämlich durch Aufnahme von Graben- oder Pfützenwasser, welches die eingekapselten Cercarien enthält oder durch Genuss von Pflanzen, an denen diese kleinsten Cystchen hängen, z. B. an Brunnenkresse oder Sauerampfer.

Nur wenn roh verzehrt, sind Egellebern für den Konsumenten nicht völlig harmlos. Glücklicherweise ist diese Gepflogenheit

hierzulande nicht üblich, wohl aber in gewissen Gebieten Syriens, wo infolge dessen unter den Eingeborenen ein heftiges, mit Kongestionen nach dem Gehirn, Atemnot, Schluckbeschwerden, Heiserkeit verlaufendes, meist nach Stunden oder Tagen mit Erbrechen in Heilung übergehendes, gelegentlich aber unter Steigerung der Beschwerden mit Tod endigendes Leiden beobachtet wird. Verursacht wird dasselbe durch Leberegel, denen es gelingt, sich an die Schleimhaut des Rachens anzusaugen, während die geradewegs in den Magen beförderten Parasiten unschädlich sind, weil sie dort alsbald absterben.

In Bezug auf die medikamentöse Behandlung der Leberegelkrankheit bei den Haustieren mag erwähnt werden, dass neuerdings mit der Anwendung des Bandwurmmittels **Kamala** bei Schafen Erfolge erzielt worden sind.[1]

2. Der kleine Leberegel (Dicrocoelium lanceatum)

Tafeln 4—7.

Der kleine Leberegel, auch **Lanzettegel** genannt, lebt ebenfalls in den Gallengängen der Leber. Man fand ihn bei Schaf, Rind, Ziege, Esel, Pferd, Hirsch, Hase, Kaninchen, Schwein, Hund und in einigen wenigen Fällen auch beim Menschen. Bei Schaf und Rind wird er nicht weniger häufig ermittelt als der grosse, mit dem er oft vergesellschaftet auftritt.

Der nur 8—10 mm in der Länge und 1,5—2,5 mm in der Breite messende Parasit gleicht in der Form dem grossen Leberegel, auch die beiden Saugnäpfe sind wie bei diesem gelagert, doch ist ein Kopfzapfen nicht ausgeprägt und Schuppen fehlen der Haut. Die dunkle bis rötlichbraune Farbe der Würmchen ist die Folge der durchschimmernden Eiermassen, denn die Lanzettegel sind infolge ihrer Kleinheit viel durchsichtiger als die muskulösen grossen Leberegel; sie lassen daher, zwischen zwei Glasplatten geklemmt, gegen das Licht gehalten, ihre von der des grossen Leberegels etwas abweichende innere Organisation noch viel deutlicher erkennen als dieser. Zwitter ist der Lanzettegel natürlich auch, und der in unzählige Schwingen gelegte mit, je nach der Schalenausbildung, gelb- bis schwarzbraunen Eiern gedrängt

[1] *Marek, J.* Die Leberegelkrankheit, ihre Behandlung und Bekämpfung (Berl. tierärztl. Wochenschrift, Jahrg. 32, 1916).

volle Eibehälter, der bis ans Hinterende des Tieres reicht, aber ebenfalls vorn neben dem Cirrusbeutel ausmündet, beherrscht das ganze Bild (Tafel 4, Fig. 1f). Der Dotterstock ist bei weitem nicht so ausgedehnt wie beim grossen Leberegel. Er bildet jederseits, etwa im dritten Fünftel des Seitenrandes, ein zierliches Bäumchen (Tafel 4, Fig 1e) von grauer Farbe. Zwischen dem Bauchsaugnapf und der Zone, in der die Dotterstöcke liegen, nimmt man zwei schräg hintereinander liegende, graue, rundliche Gebilde wahr, die männlichen Keimdrüsen (Hoden), (Tafel 4, Fig. 1c; Tafeln 5d und 6e), gerade dahinter aber zeigt sich die ovale kleine weibliche Keimdruse (Eierstock), Tafel 4, Fig. 1d. Die Keimdrüsen des Lanzettegels zeigen also nicht die ausgedehnte Verästelung der gleichen Organe des grossen Leberegels. Auch der Darm ist hier ganz einfach ein gegabelter Schlauch, der am Mundsaugnapf beginnt, und dessen zwei Schenkel hinten blind enden (Tafel 4, Fig. 1g; Tafel 6f). Die dickschaligen, ebenfalls gedeckelten Eier messen nur 0,038—0,045 : 0,022—0,030 mm Tafel 4, Fig. 2).

Bis jetzt ist es noch nicht geglückt auch des Lanzettegels Entwicklungsgeschichte zu entschleiern. Man hat indessen Grund anzunehmen, dass sie derjenigen des grossen Leberegels in der Hauptsache ähnelt. Das Miracidium, welches nur vorn einen Wimperschopf trägt und mit einem Bohrstachel bewaffnet ist, schlüpft im Wasser nicht aus, dagegen in Nachtschnecken; eine Ansiedlung aber findet weder in diesen noch in Wasserschnecken statt.

Der kleine Leberegel hat nicht die gewaltige Verbreitung des grossen, er ist vielmehr an gewisse Gegenden gebunden. Bei uns ist er dagegen kaum weniger häufig als sein Vetter, wie wir ihn auch, entgegen der allgemeinen Regel, beim Rind kaum öfter vermissen als beim Schaf. Infolge ihrer Kleinheit kriechen die Würmchen bis in die kleinen und kleinsten Gallengänge, die sie in grosser Masse ganz ausfüllen (Tafeln 5e und 6). Da nun trotz Vorhandensein einer Unmenge von kleinen Leberegeln das Lebergewebe unversehrt und die Gallengänge nur wenig verändert erscheinen, erfordert die Feststellung des Schmarotzers einige Aufmerksamkeit, bietet aber nicht die geringsten Schwierigkeiten.

In Bezug auf Gefährlichkeit steht der Lanzettegel sonach weit hinter dem grossen Leberegel. Selbst bei dem empfindlichen

Schaf ruft er nur selten allgemeine Krankheitserscheinungen hervor. Wohl infolge seiner Kleinheit und Stachellosigkeit bewirkt er meist nur einen leichten Katarrh der Gallenwege.

Eine direkte Uebertragung vom Schlachttier auf den Menschen ist beim Lanzettegel so wenig zu fürchten, wie beim grossen Leberegel.

Bandwürmer (Cestoden).

Die Bandwürmer sind endoparasitische Plattwürmer, welche meist ein kürzeres oder längeres gegliedertes Band darstellen, dessen eines mit dem Namen Kopf oder Scolex belegten Ende Haftorgane trägt. Der wichtigste Unterschied gegenüber den Saugwurmern bildet das gänzliche Fehlen eines Darmes. Die Tiere sind mit einer Ausnahme Zwitter.

Wir haben es hier nur mit der Familie der Taenien (Taeniiden) zu tun, von denen die auf Seite 8 aufgeführten sechs Arten den Menschen und seine Schlachttiere näher angehen und dadurch Gegenstand von Massnahmen der Fleischschau werden.

Diese Schmarotzer (Rindfleischbandwurm, Schweinefleischbandwurm, geränderter Bandwurm, gesägter Bandwurm, Quesenbandwurm und Hülsenbandwurm) leben im Darmkanal des Menschen und des Hundes, wo sie mit dem Kopf in der Darmwand verankert, den übrigen meist sehr langen bandförmigen Körper im Speisebrei schwimmen lassen und die vom Wirt bereits verdaute Nahrung durch ihre ganze Körperoberfläche einsaugen, da Mund und Darm als überflussig bei Bandwürmern nicht mehr zur Ausbildung kommen.

Der Kopf oder Scolex hat höchstens die Grösse eines Stecknadelknöpfchens. Er trägt zum Zwecke wirksamer Fixierung in der Darmschleimhaut an jeder seiner vier Kanten einen muskulösen Saugnapf und auf dem Scheitel, um einen zurucknziehbaren sogenannten Stirnzapfen (Rostellum) einen Hakenkranz, der aber mit samt dem Stirnzapfen beim Rindfleischbandwurm fehlt bezw. manchmal durch einen schwachen Scheitelsaugnapf ersetzt ist. Im Hakenkranz stehen immer ein grosser und ein kleiner Haken paarweise beisammen, so dass man von einem doppelten Hakenkranz sprechen kann.

Der etwas gebogene freie Teil eines jeden Hakens heisst Kralle, im Gegensatz zu der in der Haut sitzenden Wurzel, welche

hinwiederum aus dem gegen den Mittelpunkt des Kreises gerichteten längeren Griff und dem kürzeren mehr oder weniger rechtwinklig nach unten abstehenden Zahnfortsatz besteht.

An den Kopf des Bandwurmes schliesst sich ein dunneres, kurzes, plattes Stück an, das noch ungegliedert ist und als Hals die Verbindung mit dem Hauptteil des Taenienkörpers, der Gliederkette, herstellt

Letztere bildet ein aus drei bis mehreren Tausend flachen, viereckigen Gliedern (Proglottiden) bestehendes, von einigen Millimetern bis zu vielen Metern lang werdendes Band, dessen einzelne Komponenten am hintern Ende des Halses hervorwachsen und nach hinten rückend an Grösse zunehmen Die vordersten Glieder sind demnach die jüngsten und kleinsten, die hintersten die ältesten und grössten, erstere sind breiter als lang, letztere länger als breit, und bei den mittleren der Kette halten sich Quer- und Längsdurchmesser die Wage.

Jedes Glied hat am Hinterrande einen Falz, in den der Vorderrand des folgenden Gliedes eingreift Die Seitenränder der Glieder sind gerade oder leicht konvex und konvergieren meist etwas nach vorn

Die Oberfläche des Bandwurmkörpers wird von einer dünnen, elastischen, porösen Haut (Cuticula) gebildet, innerhalb welcher ein Füllgewebe (Parenchym) liegt, das wieder in eine zahlreiche quer und längs verlaufende, Muskelfaserbündel enthaltende Rindenschicht und eine die Organe beherbergende Markschicht zerfällt.

In das Füllgewebe sind ausserdem massenhaft kleinste scheibenförmige Kalkkörperchen eingelagert, wovon die weisse Farbe des Wurmleibes herrührt

In den Gliedern entwickeln sich männliche und weibliche Geschlechtsorgane, und zwar nimmt deren Ausbildungsgrad von vorn nach hinten zu Eier, welche schon den Embryo enthalten, trifft man allerdings erst in den letzten, den sogenannten reifen Gliedern an Sie füllen dort in gewaltigen Mengen den fast das ganze Innere des Gliedes einnehmenden, vollständig geschlossenen Eibehälter (Uterus), welcher einen mittleren Langsstamm mit reich verästelten Seitenzweigen aufweist Anfänglich stellt er ein einfaches, schlauchförmiges Gebilde dar, das dann Seitensprossen treibt und durch überwucherndes Wachstum die zwei in der hintern Gliedhälfte gelegenen Eierstöcke und den dem Hinterrande

noch mehr genäherten Dotterstock, sowie die zahlreichen über den grössten Teil des Gliedes zerstreuten Hodenbläschen zum Schwund bringt.

Manchmal bleiben noch Ueberreste der Ausführungsgänge, nämlich des Samenleiters (Vas deferens) und der parallel mit ihm, von der Mittellinie der Glieder aus randwärts stehenden Scheide (Vagina) sichtbar (Tafeln 13 und 24). Der Samenleiter geht in den Cirrusbeutel über, in welchem sein Ende als vorstülpbarer Cirrus liegt. Mit dem Cirrusbeutel zusammen mündet auch die Scheide in einen beiden gemeinsamen Vorraum (Genitalatrium), (Tafel 26), der sich seinerseits auf einem Randvorsprung, die Geschlechtswarze (Genitalpapille) als Geschlechtspore (Genitalporus) nach aussen öffnet (Tafeln 13, 19, 24, 26) und zwar unregelmässig abwechselnd, bald am rechten bald am linken Gliedrande.

Zur Befruchtung der Eier führt entweder Selbstbegattung der Proglottiden oder wechselseitige Begattung zwischen solchen derselben Kette oder verschiedener Ketten der gleichen Art.

Bei durchfallendem Lichte beobachtet man oft noch etwas einwärts von den Seitenrändern der Proglottiden hellere Längsbänder, welche am Hinterrand jeden Gliedes eine Querverbindung aufweisen. Es sind dies die sogenannten Wassergefässe, grosse Sammelrohren zur Ableitung unbrauchbar gewordener Stoffe, die ihnen durch ein reiches Netz feinster Aederchen zugeführt werden. Am letzten Gliede münden die Wassergefässe aus. Diese ganze dem Harnsystem höherer Tiere entsprechende Einrichtung des Bandwurmkörpers heisst Wassergefässystem oder Excretionssystem.

Was nun die Eier der Taenien anbetrifft, so gleichen sie denjenigen der Saugwürmer darin, dass sie zusammengesetzt sind. Zur Eizelle aus dem Eierstock gesellt sich das Produkt des Dotterstockes, das aber bei den uns hier interessierenden Bandwürmern nicht aus ganzen Dotterzellen, sondern aus einer eiweissartigen Substanz besteht, welche die Eizelle umgibt und mit ihr durch eine dünne Schale ohne Deckel abgegrenzt wird.

Aus der Eizelle entwickelt sich der Embryo und zwei Embryonalhüllen, von denen eine aus radiär gestellten Stäbchen aufgebaut den Embryo eng umschliesst, während die andere der sehr hinfälligen dünnen Eischale anliegt und mit ihr später verschwindet, was übrig bleibt ist der beschalte Embryo, das täusch-

lich sogenannte «Taenienei». Da der Embryo drei Paar feine Häkchen besitzt, heisst er Hakenkugel oder Onkosphäre (Tafel 14, Fig 2).

Solche Onkosphären sind nun in Masse in den reifen Gliedern des Bandwurmes eingeschlossen, können diese aber nicht verlassen, weil der Eibehälter in diesem Stadium keine Austrittsöffnung mehr hat. Die einzige Möglichkeit zu ihrer Befreiung bildet der Einriss oder der Zerfall der sie beherbergenden Glieder selbst. Das wird dadurch erreicht, dass der Wurm seine reifen Proglottiden einzeln oder in kurzen Ketten abstösst, wonach sie durch den After des Wirtes austreten. Im Jauchekasten oder im freien Felde lösen sie sich dann auf, während die durch ihre Schale geschützten Onkosphären am Leben bleiben und dahin und dorthin zerstreut, auch etwa auf Futterpfanzen gelangen, mit welchen sie vom Weidevieh gefressen werden.

Im Darmkanal dieser Tiere lösen sich die Schalen der Onkosphären auf, diese selbst bohren sich mit Hilfe ihrer Haken in die Darmwand ein, wo sie vom Blutstrom erfasst und davongeführt werden. Irgendwo in den Haargefässen, manchmal schon in denjenigen der Leber, welche stets die erste Reisestation bildet, bleiben sie hängen und wandern in die Gewebe aus. Exemplare, welche ihnen zusagende Oertlichkeiten zu erreichen vermögen, entwickeln sich zu Finnen, während die weniger glücklichen frühzeitig absterben und verkalken oder sich auflösen und aufgesogen werden.

Die Finnen sind die Larven der Bandwürmer, die solche beherbergenden Tiere spielen demnach die Rolle von Zwischenwirten, und diese letztern gehören nur selten der gleichen Art an, wie die von den zugehörigen Bandwürmern bewohnten Endwirte.

Die Onkosphären werden dadurch zu Finnen, dass sie wachsen und sich dabei in Blasen umwandeln, die mit klarer Flüssigkeit gefüllt sind und dass von der Blasenwand aus eine hohle Knospe ins Blaseninnere vorspriesst, welche die Anlage des Kopfes oder Skolex des künftigen Bandwurmes darstellt.

Die Form der Finnen ist rundlich oder oval bis vielgestaltig, und ihre definitive Grösse schwankt von derjenigen einer Erbse bis zu derjenigen einer Pflaume, ja bei einigen besondern Arten erreicht sie diejenige einer Faust und darüber.

Die typische Finne, der Cysticercus, bringt nur je eine

Kopfanlage hervor. Solche Finnen gehören zum Rindfleischbandwurm und zum Schweinefleischbandwurm des Menschen, ebenso zum geränderten und gesägten Hundebandwurm. Eine sehr grosse Zahl von Kopfanlagen aber erzeugen die Finnen des Quesenbandwurmes und des Hülsenbandwurmes des Hundes. Erstere heisst **Coenurus**, letztere **Echinococcus**, welche noch die Eigentümlichkeit aufweist, dass die Kopfanlagen nicht wie bei Cysticercus und Coenurus direkt von der Blasenwand ausgehen, sondern zu mehreren in sogenannte Brutkapseln einrücken, die ihrerseits an der Innenseite der Echinococcuswand hängen.

Zu bemerken ist noch, dass die Kopfanlagen der Finnen die Haftorgane des Bandwurmkopfes schon alle besitzen, aber nach innen gewendet. Der Bandwurmkopf ist also bei der Finne in eingestülptem Zustande vorhanden und dazu umgeben von einer Hülle (Kopfhülle, Receptaculum capitis).

Wenn nun ein passender Endwirt in die Lage kommt, finnige Organe oder finniges Fleisch eines Tieres zu verzehren, so stülpen die auf diese Weise in seinen Verdauungskanal beförderten Finnen ihre Köpfe aus, so dass die einwärts gekehrten Haftorgane nun aussen liegen, während die anhangende Finnenblase (Schwanzblase) verdaut wird, welchem Schicksal der Kopf und sein dünnes Hälschen stets entgehen. Sofort verankert sich der Kopf mittels seiner Saugnäpfe und, wenn vorhanden, auch seines Hakenkranzes in der Schleimhaut des Dünndarmes, und am Halsende beginnt Glied um Glied der Bandwurmkette hervorzusprossen.

Die Zeit, die ein **Skolex** benötigt, um reife Glieder zu erzeugen, hängt nicht lediglich von der Gliederzahl ab, denn der 3—4-gliedrige Hülsenbandwurm braucht dazu so lange wie der 2—3 m messende Schweinefleischbandwurm, nämlich zirka ein Vierteljahr. Der Quesenbandwurm braucht allerdings nur 3—4 Wochen. Es ist auch gelungen, bei einigen Arten die tägliche Längenzunahme zu ermitteln; diese beträgt z. B. beim Rindfleischbandwurm volle 7 cm.

Die eben geschilderten Fortpflanzungsverhältnisse lassen erkennen, dass dem Entwicklungsgang eines Bandwurmes, welcher wie derjenige des Leberegels eine verwickelte Verwandlung (Metamorphose) mit Wirtswechsel darstellt, zahllose, unglückliche Zufälle und Gefahren drohen. Nur äusserst selten gelingt es einem Keim, an allen Klippen heil durchzukommen und so sein Ziel zu

erreichen Es muss deshalb eine so grosse Menge von Keimen ausgestreut werden, dass Tausende, Hunderttausende, ja Millionen zu Grunde gehen können, ohne dass dadurch der Bestand der Art in Frage gestellt wird Je geringer die Wahrscheinlichkeit der vollen Ausbildung, desto mehr Nachkommen müssen erzeugt werden Diesem Gesetz begegnen wir überall in der Tierreihe Für den Bandwurm z B ist die Wahrscheinlichkeit der vollen Umbildung nur etwa 1 : 85 Millionen Das ergibt sich aus folgender Rechnung «Nach *Leuckarts* Annahme hat ein Bandwurm die durchschnittliche Lebensdauer von zwei Jahren. Er produziert in dieser Zeit etwa 1500 Glieder, deren jedes 53,000 Eier enthält, im Ganzen also 85 Millionen Eier Unter gleichbleibenden Verhältnissen bleibt aber die Zahl der ausgebildeten Bandwürmer annähernd gleich (wie es im allgemeinen bei allen Tieren der Fall ist) Von den 85 Millionen Eiern des einen Bandwurmes hat also nur ein einziges volle Aussicht, zu einem neuen, fortpflanzungsfähigen Bandwurm heranzuwachsen» *(Dr Heinrich Schmidt)* [1]

Zum Schlusse sei noch an das gelegentliche Vorkommen von 3-, 4- und sogar 5-kantigen Bandwürmern mit je doppelt soviel Saugnäpfen als Kanten erinnert, es sind dies natürlich Missbildungen.

Anhang

Wie erwähnt beziehen sich vorstehende Angaben nur auf die Familie der Taenien, welche allein fur die Fleischschau von Interesse ist

Die Angehörigen der zahlreichen andern Ordnungen und Familien der Bandwurmklasse zeigen bei übereinstimmendem Bauplan doch in Einzelheiten abweichende Verhältnisse

So werden z. B nicht immer Wirbeltiere als Zwischenwirte benutzt, sondern oft auch Wirbellose, wie Insekten u a. Das Finnenstadium ist nicht stets eine Blase mit einer oder mehreren Kopfanlagen, sondern dieses ist manchmal nichts weiteres als der künftige Bandwurmkopf selbst, ohne irgendwelche Blasenbildung (Plerocercoid) Es kommt ferner vor, dass am Kopf statt vier Saugnäpfe nur zwei solche existieren, die dann schlitzförmig sind Gelegentlich vertritt die Stelle des Hakenkranzes ein längerer, bedornter, vorstreckbarer Rüssel

Die am einfachsten organisierten Vertreter der Klasse haben nur einen männlichen und einen weiblichen Geschlechtsapparat und ermangeln deshalb auch der sonst so charakteristischen Gliederung, was aber mehr auffällt ist

---

[1] Vergl Anmerkung 1, Seite 8.

die Tatsache, dass es Cestoden gibt, deren Geschlechtsapparat sich aufeinanderfolgend wiederholt und die doch keine äussere Gliederung aufweisen. Der Grossteil aller Cestoden jedoch zeigt die bekannte Gliederkette, aber die einzelnen Proglottiden sind oft bei grosser Breite auf das äusserste Mass verkürzt. Einige Arten tragen die Geschlechtsporen alle am gleichen Seitenrande, andere dagegen auf der Fläche jeden Gliedes, haben aber beide Seitenränder solche, oder liegen zwei nebeneinander auf der Gliedfläche, dann ist in jeder Proglottis auch ein doppelter Geschlechtsapparat vorhanden.

Hierzulande sind es vier Bandwurmarten, welche den Dünndarm des Menschen bewohnen, zwei davon, der Rindfleischbandwurm (Taenia saginata) und der Schweinefleischbandwurm (Taenia solium) ganz ausschliesslich, während der Fischfleischbandwurm (Dibothriocephalus latus) und der Gurkenkernbandwurm (Dipylidium caninum) ausserdem bei Hund und Katze vorkommen.

Für die Fleischschau aber sind nur die beiden erstgenannten Bandwürmer von Bedeutung, da nur sie Schlachttiere als Zwischenwirte benutzen.

3. Der Rindfleischbandwurm (Taenia saginata).

Tafeln 8—14

Er heisst auch **gemästeter** und **unbewaffneter** Bandwurm und ist zur Zeit unbedingt die häufigste Menschentänie, früher galt das vom Schweinefleischbandwurm, der ihm gegenüber nun längst ganz in den Hintergrund getreten ist.

Ein Rindfleischbandwurm kann es auf 4—12 und mehr Meter Länge bringen. Der $1^1/_2$—2 mm Durchmesser aufweisende annähernd würfelförmige Kopf (Skolex) (Tafel 11, Fig. 1) besitzt vier sehr kräftige 0,8 mm breite Saugnäpfe von oft schwärzlicher Farbe. Ein Hakenkranz fehlt; an seiner Stelle trifft man bei manchen Exemplaren einen fünften scheitelständigen, aber viel schwächeren Saugnapf (Tafel 11, Fig. 2a). Die Gliederkette zählt über 1000 Glieder, die reifen messen 16—20 mm in der Länge und 4—7 mm in der Breite. Der Eierbehälter zeigt jederseits 20—35 vom Längsstamm abzweigende, sich weiter verästelnde Seitenäste. Die kugeligen Eier haben eine äussere Schale mit einem oder zwei von ihr ausgehenden fädigen Gebilden. Die Onkosphären (Tafel 14, Fig. 2) sind leicht oval, 0,03—0,04 mm lang und 0,02—0,03 mm breit. Ihre Schale ist dick radiär gestreift.

Die reifen Glieder gehen meist zu mehreren ohne Stuhl ab, da einige aber schon im Darm Verletzungen erleiden, und infolgedessen, schon dort Onkosphären verlieren, ist aber auch der Stuhl mit solchen durchsetzt. Eigentümlich ist die oft beobachtete Fähigkeit ausgetretener Glieder, einige Zeit umherzukriechen.

Durch Platzen oder vollständigen Zerfall derselben werden dann alle Onkosphären frei und über die Erdoberfläche zerstreut, letzteres gegebenen Falles auch erst mit der Abtrittjauche. An Futterpflanzen haftend finden etliche den Weg in den Verdauungsschlauch ihres Zwischenwirtes, der nur ein Tier des Rindviehgeschlechtes sein kann.

Die durch die Verdauungssekrete aus ihren Hüllen befreiten Embryonen bohren sich in die Darmwand ein und werden mit dem Blut im Körper herumgeführt, bis sie in irgend einem Haargefässbezirk hängen bleiben. Nur diejenigen Embryonen, denen das in der Muskulatur des Zwischenwirtes glückt, haben den Ort der günstigsten Existenzbedingungen erreicht, alle andern gehen rasch zu Grunde.

Als besondere Lieblingssitze dieser Parasiten, d. h. Stellen, an denen sie sich vorzugsweise und nicht selten in grösserer Anzahl einnisten, kommen in Betracht die äussern und innern Kaumuskeln, sowie das Zungen- und Herzfleisch.

Nach dem aktiven Verlassen der Haargefässe und der Ansiedlung zwischen den Muskelfasern wandelt sich das mikroskopisch kleine Wesen in die sogenannte Rinderfinne, den Cysticercus bovis oder inermis, um. Die Rinderfinne ist eine typische Muskelfinne. Drei bis sechs Monate nach der Invasion ist sie voll ausgebildet und stellt dann ein Bläschen von 7,5 bis 9 mm Länge und 5,5 mm Breite dar.

Die Aufnahme erfolgt vorzugsweise bei jugendlichen Rindern, die einerseits durch ausgiebigen Weidegang mehr gefährdet sind, andererseits wohl auch bessere Ansiedlungsbedingungen bieten. Bandwurmbehaftete Viehwärter können übrigens schon bei Saugkälbern ganz beträchtliche Finneninvasionen verursachen.[1] Sonst aber ist die Besetzung des Rindviehkörpers mit Cysticercus bovis hierzulande meistens eine mässige bis schwache, ein Umstand, welcher der Fleischschau die Ermittlung und Unschädlichmachung finniger Rinder ganz bedeutend schwerer macht, als diejenige der meist starkfinnigen Schweine.

Finnen, denen die Ueberführung in den Endwirt nicht ver-

[1] In Gegenden wo es Sitte ist, den Milchkälbern die gemolkene Milch aus einem Gefäss zu verabreichen, indem der Viehwärter das Kalb an seinen gelegentlich mit Bandwurmeiern verunreinigten, in das Milchgefäss getauchten Fingern saugen lässt

gönnt war, degenerieren früher oder später, d. h. verkäsen und verkalken oder werden auch ganz aufgesogen. Die Finnen haben aber die Fähigkeit, den Tod ihres Wirtes 2—3 Wochen zu überleben.

Aus dem Gesagten erklärt sich die leidige Tatsache, dass es in der Mehrzahl junge, qualitativ hochwertige Tiere (Jungrinder, Ochsen, Stiere) sind, die mit lebenden Finnen behaftet gefunden werden und deshalb gemassregelt werden müssen, während bei alten Kühen meist höchstens verkalkte Finnen oder auch gar keine Ueberreste einer einstigen Invasion mehr angetroffen werden.

Isst nun jemand ein ungenügend gekochtes Stück finnigen Rindfleisches, in dessen tieferen Schichten bei der Zubereitung die zur Tötung der Finnen erforderliche Temperatur von mindestens 45° C. nicht erreicht worden ist, so entwickelt sich im Dünndarm des unvorsichtigen Essers sofort der Rindfleischbandwurm, der seine sichere Anwesenheit nach 9—12 Wochen durch Gliederabgang ankündigt, um sehr oft allen Abtreibungskuren trotzend, jahrelang ein lästiger und nicht ungefährlicher Gast zu bleiben. Man kennt Fälle von 12-, 17-, ja 35-jährigem Parasitismus der grossen Menschentaenien.

Wohl gibt es Bandwurmwirte, die durch ihren Gast nicht subjektiv leiden, aber sie sind in Minderheit. Schon der den ganzen Tag über ohne Stuhl erfolgende Abgang reifer Glieder verursacht im Mastdarm ein Kitzeln, das reizbare Menschen ausserordentlich aufregen kann. Zudem bestehen oft erhebliche Verdauungsstörungen, verbunden mit lästigen Druckgefühlen im Leib oder gar kolikartigen Schmerzen, nebst Erbrechen oder doch Brechneigung. Der Appetit ist wechselnd, am bekanntesten das Gefühl von Heisshunger. Auch Störungen des Allgemeinbefindens, wie Blutarmut oder Nervosität werden beobachtet, teils als Folge des beträchtlichen Nahrungsentzuges durch den rasch wachsenden Parasiten, teils zurückzuführen auf giftig wirkende Stoffwechselprodukte des Bandwurmes. Aber das ist noch nicht alles, erlebte man doch schon Durchbruch des Bandwurmes in die Bauchhöhle mit anschliessender Bauchfellentzündung und Eindringen reifer Glieder in den Wurmfortsatz des Blinddarmes, gefolgt von akuter Blinddarmentzündung.

Genügend Gründe, die Abtreibungskur vorzunehmen und nötigenfalls zu wiederholen, bis sie von Erfolg gekrönt ist! Leider

ist der häufigste Bandwurm des Menschen auch der am schwersten zu entfernende. Ein unbedingt sicheres Mittel gibt es noch nicht. Das beste ist immer noch das Extrakt der Wurzel des Wurmfarns (Aspidium Filix-mas), aber nur in der Hand des Arztes, da unrichtige Dosierung oder unvorsichtige und unsachgemässe Anwendung zu bedenklichen Vergiftungserscheinungen und zum Tode führen kann. Man sah darnach Kopfschmerzen, Schwindel, Herzklopfen, Atemnot, Krämpfe und Erblindung auftreten. Bei schwächlichen oder durch Krankheit heruntergekommenen Personen zieht man daher oft vor, den Wurm nur von Zeit zu Zeit bis zum Halse zu verkürzen, was mit kleineren Dosen des Mittels erreicht werden kann.

Gerade Schwächliche und Kinder laufen aber besonders leicht Gefahr, sich mit lebenden Rinderfinnen anzustecken, wenn sie etwa aus diätetischen Gründen rohes geschabtes Rindfleisch essen müssen.

Es wäre übrigens ein Irrtum zu glauben, zur Ansteckung sei nur eine intakte Finne tauglich, und eine solche sei doch leicht zu entdecken. Denn ist durchaus nicht so, das Bläschen kann ruhig geplatzt und ausgelaufen sein, die übrig bleibende stecknadelkopfgrosse Kopfanlage genügt vollkommen, dem Konsumenten das Angebinde eines Bandwurmes zu verschaffen.

4. Der Schweinefleischbandwurm (Taenia solium)

Tafeln 15—19

Infolge unrichtiger Uebersetzung des wissenschaftlichen Speciesnamens kam der in Rede stehende Parasit zu der auch sachlich ganz haltlosen deutschen Bezeichnung Einsiedlerbandwurm [1]. Besser ist schon der Ausdruck bewaffneter Bandwurm des Menschen.

Der Schweinefleischbandwurm bringt es auf eine Länge von 2—3 Metern, er ist bedeutend magerer und dünner als der Rindfleischbandwurm. Der kugelige Kopf (Tafel 18, Fig 1) erreicht einen Durchmesser von 0,6—0,8—1,0 mm, jeder der vier Saugnäpfe

[1] «Solium» wird ähnlich vom lateinischen «solus» (= allein) abgeleitet, es soll aber vom Syrischen «schuschl» (= Kette) abstammen, das im Arabischen zu «susl» und «sosl», im Lateinischen zu «solium» wurde (*Braun*, Die tierischen Parasiten des Menschen, 5. Auflage, S. 153.)

einen solchen von 0,4—0,5 mm. Auf dem Scheitel befindet sich ein Stirnzapfen mit einem Hakenkranz (Tafel 18, Fig. 2) aus 22—28 regelmässig abwechselnden, grossen und kleinen, gedrungenen, starkwurzeligen Haken, mit verhältnismässig schwach gekrümmten Spitzen. Die Länge der grossen Haken beträgt 0,16—0,18, die der kleinen 0,11—0,14 mm. Die Gliederzahl bleibt unter 1000, die reifen Glieder (Tafel 19, Fig. 1) werden 10—12 mm lang und 5—6 mm breit. Der Eibehälter besitzt auf jeder Seite des Mittelstammes nur 7—10 grobe Aeste.

Die Eischale ist sehr dünn und hinfällig, die Embryonalschale dagegen dick und radiär gestreift. Die beschalten 6-hakigen Onkosphären haben 0,031—0,036, die nackten nur 0,02 mm Durchmesser.

Auch der Schweinefleischbandwurm ist ausschliesslicher Bewohner des menschlichen Dünnndarmes, hingegen ist er nicht, wie der Rindfleischbandwurm, auf einen einzigen Zwischenwirt angewiesen.

Die **Schweinefinne**, der **Cysticercus celtulosae** (Tafeln 15, 16, 17), ist ein der Rinderfinne ganz ähnliches wassergefülltes Bläschen von 6—20 mm Länge und 5—10 mm Breite mit weiss durchschimmernder eingestülpter Kopfanlage.

Der hauptsächlichste Aufenthaltsort der Schweinefinne ist ihrem Namen gemäss die Muskulatur des Hausschweines, doch fand man sie auch gelegentlich bei Wildschwein, Schaf, Ziege, Reh, Gazelle, Klippbock, Damhirsch, Hund, braunem Bär, Katze, Affen und selbst beim Menschen.

Während nun beim Rindvieh Schwachfinnigkeit weitaus häufiger ist, steht es in dieser Beziehung beim Schwein gerade umgekehrt, indem dasselbe, wenn es finnig ist, den Parasiten im grösseren Teil der Fälle in solchen Massen beherbergt, dass der Zustand einer ordnungsgemässen Fleischschau nicht wohl entgehen kann. Dank der segensreichen Erfolge, die ihr hier blühten, ist denn auch der Schweinefleischbandwurm in Mitteleuropa so gut wie verschwunden, der doch vor wenigen Jahrzehnten noch ein allgemein verbreiteter Plaggeist der Menschen war.

Da die reifen Glieder entgegen denjenigen des Rindfleischbandwurmes meist nur mit dem Kot des Wirtes austreten und nicht wie jene die Fähigkeit besitzen, selbständig davon zu kriechen, da ausserdem das Schwein im weitesten Sinne des Wortes Allesfresser

fresser ist, so kann die meistens beobachtete Starkfinnigkeit dieses Schlachttieres nicht überraschen.

Zufolge der Massenaussaat im Körper findet man beim Schwein öfter Finnen in inneren Organen als beim Rind, doch fühlen sie sich da, ausgenommen im Gehirn und etwa in den Lymphdrüsen, ebensowenig wohl und gehen früher zu Grunde als in der Muskulatur und dem Speck, ihren gedeihlichsten Aufenthaltsorten.[1]

Als Lieblingssitze haben ausser Kaumuskeln, Zunge und Herz noch zu gelten, die Kehlkopfmuskeln, die Bauchmuskeln, das Zwerchfell, die Lendenmuskeln, die Zwischenrippenmuskeln, die Brustbeinmuskulatur, die Nackenmuskeln und die Muskeln an der Innenseite der Hinterschenkel, endlich auch noch Gehirn, Speck und Lymphdrüsen.

Die Entwicklung des Cysticercus cellulosae nimmt 2½—4 Monate in Anspruch. Auf jedem Entwicklungsstadium aber kann die Finnen der Tod erreichen, besonders leicht die in Leber und Lunge angesiedelten. Wenn aber die Muskelfinnen an die Reihe kommen, dann trifft das Schicksal meist alle miteinander. Dann liegt wieder ein Unterschied gegenüber der Rinderfinne, denn dort trifft man lebende und tote oft genug nebeneinander an. Tote Schweinefinnen fallen ebenfalls der Verkäsung und Verkalkung anheim. Im übrigen ist die Lebenszähigkeit der Schweinefinne eine etwas höhere als die der Rinderfinne. Erstere überlebt nämlich den Zwischenwirt nicht höchstens 21 Tage wie letztere, sondern bis zu 42 Tagen, auch erträgt sie etwas höhere Temperaturen als diese, indem sie nicht schon bei 45° C, sondern erst bei 49° C sicher stirbt.

Der Besitz eines Schweinefleischbandwurmes äussert sich in genau den gleichen Beschwerden wie derjenige eines Rindfleischbandwurmes. Dass sie sich steigern, wenn mehrere Taenien[2] gleichzeitig ihren Wirt peinigen, ist wohl selbstverständlich.

[1] Welche Massen von Finnen da gelegentlich in Betracht kommen können, mögen folgende Beispiele dartun. In 1 kg Schweinefleisch wurden einmal 7096, ein andermal gar 13,774 Finnen festgestellt. (*Ostertag*, Handbuch der Fleischbeschau, 6. Auflage, Bd. II, S. 128.)

[2] Einem Metzgerburschen wurden einst zu gleicher Zeit 12 Schweinefleisch- und ein Rindfleischbandwurm abgetrieben, und die grösste Zahl Taenien, die auf einmal beobachtet wurde, belief sich auf 40 Schweinefleischbandwürmer. (*Braun*, Die tierischen Parasiten des Menschen. Klinisch-therapeutischer Teil. 4. Auflage, S. 537.)

Ganz besonders gefährlich aber wird der Schweinefleischbandwurm dadurch, dass er befähigt ist, seine Finnen auch im Menschen zur Entwicklung zu bringen, was dem Rindfleischbandwurm, wie es scheint, nicht gelingt.

Die Aufnahme von Onkosphären durch den Mund ist aber sehr wohl möglich, es braucht nur mit solchen verunreinigtes Wasser getrunken oder mit onkosphärenhaltiger Jauche gedüngte Gemüse oder Salate gegessen werden. Auch können bei unsauberen Menschen Onkosphären an den Fingern kleben und mit diesen zufällig zum Munde geführt werden. Seltener gelangen beim Erbrechen reife Glieder rückläufig in den Magen, wo sie verdaut und dadurch die Onkosphären befreit werden.

Eindringend in die Darmwand werden die Onkosphären (Embryonen) durch den Blutstrom im Körper des Menschen, der hier nun zur Rolle des Zwischenwirtes berufen ist, ausgebreitet und sind später als Schweinefinnen (Cysticercus cellulosae) an den verschiedensten Stellen zu finden.

Die **Finnigkeit** (Cysticerkosis) **des Menschen** ist eine Krankheit, die je nach Zahl und Sitz der Finnen erhebliche Beschwerden und Schmerzen, ja nicht selten Lebensgefahr und Tod bringt.

Haut- und Muskelfinnen bewirken Empfindungs- und Bewegungsstörungen, Nervenschmerzen, Abgeschlagenheit, Müdigkeit, Steifheit, lähmungsartige Zustände usw.

Besondere Beachtung verdient die Finnigkeit des Auges. Sowohl in der Augapfelwand sitzend, als auch in der Gallerte des Glaskörpers schwebend und selbst, wenn auch selten, in der Flüssigkeit der vordern Augenkammer schwimmend und mit Kopf- und Halsteil lebhafte Bewegungen ausführend, wurde die Schweinefinne schon beobachtet. Operative Eingriffe vermochten da oft Hilfe zu bringen und den Augapfel zu retten.

Am allergefährlichsten aber erwiesen sich die Gehirnfinnen. Die Symptome sind hier ausserordentlich verschieden, lassen aber manchmal aufs genauste erkennen, welche Stelle des Gehirns verletzt ist. Die Schwere der Erscheinungen ist mehr vom Sitz der Finnen abhängig als von ihrer Zahl, obwohl diese schon erstaunlich gross gefunden worden ist. Die an der Gehirnbasis zur Ruhe kommenden Finnen erfahren in der Regel eine eigentümliche Missbildung, indem sie zu zusammenhängenden Bläschen-

gruppen auswachsen und darum traubige Blasenwürmer (Cysticercus racemosus) heissen; zu einer Koplanlage kommt es bei diesen Gebilden, die sich übrigens durch besondere Gefährlichkeit auszeichnen, gar nicht.

Als Folgen des Auftretens von Schweinefinnen im Gehirn des Menschen seien erwähnt: Kopf- und Nackenschmerzen, Nackensteifigkeit, Schwindel, Erbrechen, Kopfnervenlähmungen, Atmungsstörungen, Sprachstörungen, Apathie, Schlafsucht, Bewusstlosigkeit, sogar epileptiforme Anfälle, psychische Störungen und nicht selten schlagartiger Tod.

Wie erwähnt, ist die Fleischschau mit dem Schweinefleischbandwurm gut fertig geworden, er kann als überwunden gelten, und damit sollte man meinen, müssten auch die Schweinefinnen als Krankheitsursache beim Menschen von der Bühne abgetreten sein. Dem ist aber merkwürdigerweise nicht so. Wohl sind die Fälle menschlicher Finnigkeit ausserordentlich selten geworden, aber ganz verschwunden sind sie nicht. Die Parasitologen[1] sind nun zu der Annahme geneigt, dass die unbeaufsichtigten Hausschlachtungen hieran schuld seien. Allfällig finnige Schweine würden dabei nicht unschädlich gemacht, was wiederum zur Folge habe, dass noch vereinzelte Schweinebandwurmwirte im Verborgenen wandeln und Onkosphären ausstreuen.

Anhang.

Der Vollständigkeit halber seien auch Fischfleischbandwurm und Gurkenkernbandwurm kurz erwähnt, obwohl sie ausserhalb des Rahmens dieses Buches stehen, da die amtliche Fleischschau keinen Einfluss auf ihre Ausbreitung hat, denn die Fische haben kein schaupflichtiges Fleisch und der Hund ist bei uns kein Schlachttier.

Der Fischfleischbandwurm (Dibothriocephalus latus).

Er wird auch breiter Grubenkopf geheissen, denn sein mandelförmiger Kopf trägt bloss zwei spaltförmige Sauggruben. Die Glieder sind kurz und breit und ihr Eibehälter bildet in der Mitte eines jeden eine rosettenartige Figur, auch ist eine besondere Austrittsöffnung für die Eier auf der Mitte der Fläche jeden Gliedes vorhanden. Der Wurm wird 9 m und darüber lang, er lebt ausser beim Menschen noch bei Hund, Hauskatze und Fuchs. Die Eier werden in den Darm abgelegt und gelangen mit dem Kot

[1] Vergl. *M. Koch*, «Ueber höhere Parasiten des Menschen», in *Lubarsch* und *Ostertag*, «Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere». 14. Jahrg., I. Abt., 1910.

ins Freie. Zu ihrer Weiterentwicklung müssen sie ins Wasser kommen, dort bildet sich die Onkosphäre, welche eine wimperbesetzte Embryonalhülle besitzt, mittelst deren sie nach dem Ausschlüpfen herumschwimmt. Der Zwischenwirt, für ihre blasenlose, also nur die Kopfanlage darstellende, Pleroceroid genannte, Finne ist ein Fisch (Fischfinne); doch gewinnt es immer mehr den Anschein, dass vorher noch ein wahrscheinlich zu den Wirbellosen gehörender Zwischenwirt eingeschaltet ist, da unmittelbare Uebertragungsversuche auf Fische fehlschlugen. Man findet die Fischfinne am Darm, in Leber, Milz, Geschlechtsdrüsen und Muskulatur verschiedener Süsswasserfische, wie Driesche, Barsch, Forelle, Aesche usw. Mit ungenügend gekochten Fischen hält das Pleroceroid auch seinen Einzug in den Endwirt Mensch, wo es sehr rasch zum Fischfleischbandwurm auswächst. Dieser verursacht ähnliche Beschwerden wie die andern Menschenbandwürmer, ausserdem aber oft noch vermittelst eines von ihm ausgeschiedenen Giftstoffes eine gefürchtete, manchmal zum Tode führende Blutarmut (Dibothriocephalus-Anaemie). Der Parasit findet sich vorzugsweise bei Seeanwohnern, in der Schweiz hauptsächlich am Bieler-, Murten-, Neuenburger- und Genfersee. Er ist indessen gegen früher auch seltener geworden.

Der Gurkenkernbandwurm (Dipylidium caninum)

Er wird nur 15—35 cm lang. Der sehr kleine Kopf hat vier Saugnäpfe und einen vorstreckbaren Scheitelrüssel mit mehreren Reihen rosendornartiger Haken. Die Glieder sind, wie der Name andeutet, gurkenkernförmig und oft rötlich gefärbt. Jedes Glied hat am rechten und linken Rande je eine Geschlechtspore. Der Wurm ist ein sehr häufiger Parasit von Hund und Katze. Er kommt jedoch auch im Menschen vor, und zwar meistens bei Kindern, selbst im jugendlichsten Alter. Die reifen Glieder verlassen bei Hunden und Katzen selbständig den After und kriechen in den Haaren herum oder werden vom Wirt in zerbissenem Zustande daran abgestreift. Frei gewordene Onkosphären werden von Läusen und Flöhen aufgenommen und entwickeln sich in ihnen zu kleinen geschwänzten aber blasenlosen Finnen (Cysticerkoid). Die genannten Aussenschmarotzer werden aber wieder von ihren Trägern gefangen und gefressen, worauf sich im Dünndarm der Bandwurm entwickelt. Gelegentlich kleben jedoch die Cysticerkoide aus zerbissenen Flöhen und Läusen den Wirtstieren an der Schnauze oder sonstwo. Von da ist der Weg an liebkosende Kinderfinger und den Mund dem Menschendarm nicht allzu weit. Man hat die Finne auch schon im Menschenfloh angetroffen.

5. Der geränderte Bandwurm (Taenia marginata).

Tafeln 19—24.

Dies ist ein $1\frac{1}{2}$—3 m langer Bandwurm des Hundes und Wolfes. Der Kopf besitzt 4 Saugnäpfe und einen Stirnzapfen mit doppeltem, aus 30—40 schlanken, mit stark gekrümmter Kralle versehenen Haken bestehendem Hakenkranz. Wie bei andern

bewaffneten Taenien wechselt immer ein grosser mit einem kleinen Haken ab. Der Zahnfortsatz der Wurzel ist bei den kleinen Haken häufig so stark gespalten, dass er flügelmutterähnlich aussieht. Der Hinterrand jeden Gliedes ist gewellt und übergreift den Vorderrand des folgenden manchettenartig. Die reifen Glieder sind 10—14 mm lang und 4—7 mm breit. Der Eibehälter hat auch einen Mittelstamm, aber die Seitenäste stehen nicht rein quer von ihm ab, sondern streben schräg nach vorn und rückwärts; auch sind ihrer jederseits nur 5—8 vorhanden.

Die Larve ist ein riesiger aber typischer Blasenwurm, mit einem zipfelförmigen bezw. halsartigen Fortsatz, in welchem sich die Kopfanlage befindet, und der ihm den Namen Dünnhalsfinne, Cysticercus tenuicollis (Tafel 19, Fig. 2, Tafeln 20, 21, 22 und 23) verschafft hat. Zwischenwirte für die Finnen des geränderten Hundebandwurmes sind das Schwein und die Wiederkäuer, unter den letztern ganz besonders Schaf und Ziege. Man findet hier die ausgewachsenen, haselnuss- bis apfelgross werdenden Finnen, von dünner Bindegewebshülle umkapselt, zumeist am Netz hängend (Tafel 19, Fig. 2). Sie können aber auch der Oberfläche anderer Organe anhaften, z. B. der Leber, in die sie immer etwas eingesenkt sind, so dass nach ihrer Entfernung an der Leberoberfläche eine Delle die Stelle ihres Sitzes anzeigt (Tafel 20, Fig. 1). Eine Eigentümlichkeit der Dünnhalsfinnen ist ferner ihre Schlaffheit als Folge ihrer nur sehr mässigen Füllung mit wässeriger Blasenflüssigkeit.

Die von den Zwischenwirten verschluckten und nachher in deren Darmwand eingedrungenen Onkosphären werden, wie alle Taenienarten, deren Brut in Säugetieren zu Finnen wird, zuerst mit dem Blut der Darmvenen durch die Pfortader in die Leber geschwemmt. Dort bleiben sie stecken und beginnen in der weichen Lebersubstanz geschlängelte, mit Blut und Lebergewebstrümmer erfüllte Bohrgänge (Tafel 23) zu treiben, die anfangs braunrot, später mehr bräunlich oder grünlich aussehen. Unter den Bauchfellüberzug der Leber gelangt, bleiben viele stehen und wachsen zu Dünnhalsfinnen aus, was andere erst tun, nachdem sie die Leber verlassen, in die Bauchhöhle und ans Netz oder an andere Stellen gewandert sind.

Durch Masseneinwanderung wird die Leber in Entzündungszustand versetzt (Tafel 23), deren Ursache dann über allem Zweifel

steht, wenn die Leber voll leicht zu entdeckender, etwa 1 mm Durchmesser aufweisender Bläschen steckt, die nichts anderes sind als ganz junge Dünnhalsfinnchen (Tafel 23, Fig. 1, Tafel 22, Fig. 1 und 2). Wie das bei Finnen immer der Fall ist, können auch diese auf allen Entwicklungsstadien absterben. So findet man manchmal, besonders in der Schweinsleber, kleine, scharf begrenzte Knötchen mit schwach grüngelblichen, eitrigem Inhalt, deren Herkunft sich beim Zerzupfen der Knötchen unter dem Mikroskop unzweideutig zu erkennen gibt, wenn man im Eiter noch den ganzen Finnenkopf (Tafel 21, Fig. 2) oder doch wenigstens vereinzelte Haken auffindet.

Solchen Funden gegenüber kann es manchmal notwendig werden, die Entscheidung zu treffen, ob es sich um die Schweinefinne oder nur um die Dünnhalsfinne handelt. Ueber diesen Punkt ist zu sagen, dass erstere eine ausgesprochene Muskelfinne ist, letztere aber in der Muskulatur fehlt. Ferner ist die Zahl der Haken bei der Schweinefinne 22—28, bei der Dünnhalsfinne 32—40, selten hat auch letztere bloss 28 Haken. Diese selbst sind bei der Dünnhalsfinne länger und schlanker und an den Spitzen mehr gekrümmt. Voll ausgebildete Exemplare beider Finnenarten sind natürlich an den Grössenverhältnissen und der Form leicht unterscheidbar.

Die Rolle der Dünnhalsfinne für den Fleischkonsumenten ist gering, da sie nur im Hundekörper zum Bandwurm auswächst. Für ihn kommen bloss die Veränderungen in der Leber der Schlachttiere nach Masseneinwanderungen in Betracht, aber auch solche Lebern sind nicht gesundheitsschädlich, sondern nur mehr oder weniger hochgradig verdorben.

6. Der gesägte Bandwurm (Taenia serrata).

Tafeln 24—26.

Dieser ebenfalls beim Hund lebende Bandwurm wird $^{1}/_{2}$—1 m lang. Der Kopf (Tafel 26, Fig. 1) ist gross, die vier Saugnäpfe sind länglichrund. Der Scheitelzapfen ist dick und kurz. Der doppelte Hakenkranz besitzt 38—42 Haken, deren dicker Griff bei den grossen Haken länger als die Kralle ist. Die kleinen Haken haben gespaltene Zahnfortsätze. Die reifen Glieder werden 8—10 mm lang und 4—5 mm breit. Die Ecken ihrer Hinter-

ränder springen stark vor, daher das Bild einer gesägten Seitenkante beim Wurm und der daran erinnernde Name. Der Eibehälter (Tafel 26, Fig 2) hat einen langen Mittelstamm und jederseits 8 querlaufende, starke Seitenäste. Die abwechselnd im linken und rechten Gliedrand liegenden Geschlechtswarzen springen stark vor (Tafel 26, Fig 2).

Die Finnen benutzen Hase und Kaninchen als Zwischenwirte. Sie werden 6—13 mm lang und 4—6 mm breit und besetzen bei den eben genannten Tieren dieselben Oertlichkeiten wie die Dünnhalsfinnen bei Schwein und Wiederkäuern. Sie finden sich oft in traubenförmiger Anordnung zusammengedrängt am Netz (Tafel 25, Fig 2) und an der Leber (Tafel 25, Fig 1), in welch letzterer sie ebenfalls Gänge bohren, die später als weissliche Adern an der Oberfläche des Organs sichtbar sind (Tafel 24, Fig 2). Diese Bandwurmlarve heisst ihrer Form und Grösse halber **erbsenförmige Finne** (Cysticercus pisiformis). Für den Fleischkonsumenten ist sie ebenso bedeutungslos wie die Dünnhalsfinne.

Obwohl das Kaninchen nach dem Lebensmittelgesetz als Wildbret gilt und daher nicht schaupflichtiges Fleisch hat, wird die erbsenförmige Finne doch an Marktkaninchen öfters gesehen und konnte deshalb hier nicht übergangen werden.

7. Der Quesenbandwurm (Taenia coenurus)

Tafeln 27 u 28.

Dieser 40—60 cm lang werdende Hundebandwurm hat einen kleinen birnförmigen Kopf mit 4 Saugnäpfen und einem kugeligen Stirnzapfen, der einen Doppelkranz von 22—32 Haken trägt. Der Griff der grossen Haken ist dünn und etwa so lang wie die freie Kralle. Die 8—12 mm lang und 3—4 mm breit werdenden reifen Glieder (Tafel 28, Fig 2), deren hintere Ecken auch etwas vorstehen, besitzen einen Eibehälter, von dessen Mittelstamm auf jeder Seite 18—26 Aeste abzweigen.

Das merkwürdigste an der Entwicklung dieses Bandwurmes ist sein Finnenstadium.

Die vom Hunde verstreuten Onkosphären bedürfen als Zwischenwirte Schafe oder Rinder. Seltener gedeihen sie auch in der Ziege, im Reh und im Pferd. Sie werden wie die Onko-

sphären anderer Taenien von der Darmwand aus, in die sie eingedrungen, durch den Blutstrom überallhin verfrachtet; aber nur die ins Gehirn geschwemmten finden die Bedingungen zu ihrem Fortkommen, gelegentlich auch noch die ins Rückenmark eingedrungenen; alle anderswo sitzen gebliebenen gehen zu Grunde.

Aus der Onkosphäre im Gehirn aber entsteht eine das Ausmass eines Hühnereis erreichende, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllte Blase, welche die Eigentümlichkeit hat, nicht nur eine Kopfanlage zu bilden, wie die gewöhnlichen Finnen, sondern grosse Mengen, bis zu 500. Dieselben hängen, zu unregelmässigen Gruppen vereinigt, an der Blasenwand und sind manchmal zum grossen Teil halb nach aussen umgestülpt.

Diese Finne heisst Gehirnquese, Gehirnblasenwurm oder Drehwurm (Coenurus cerebralis) [Tafeln 27 u 28, Fig 1]. Sie findet sich meist in der Einzahl, doch sind auch schon zwei und mehr nebeneinander angetroffen worden. Gefährdet sind, wie überhaupt bei Finneninvasionen, junge Tiere.

Die durch diese Finne hervorgerufene Gesundheitsstörung heisst Drehkrankheit, weil in einem gewissen Stadium derselben in Verbindung mit Bewusstseinsstörungen, bei den befallenen Tieren die so charakteristischen Zwangsbewegungen wie Kreisbewegung, Zeigerbewegung, Vorwärtsdrängen, Rückwärtsdrängen, Taumeln, Fallen nach der Seite, auftreten. Im Anfang sind die Erscheinungen einer Gehirnentzündung vorherrschend, das Ende aber ist Tod durch Kräftezerfall oder unverhofft schlagartig. In vielen Fällen kann durch Operation Heilung erzielt werden; es geschieht dies durch kreisförmige Aufsägung des Schädeldaches (Trepanation) und Entfernung der ganzen Coenurusblase.

Die Gehirnsubstanz selbst wird durch die Drehwurmblase verdrängt und in ausgedehntem Masse zum Schwund gebracht, in der Umgebung der Blase selbst ist sie oft in einen feinkörnigen rötlichen Brei verwandelt.

Der Fleischschau fällt die Aufgabe zu, solche Gehirne als verdorbenes Nahrungsmittel zu behandeln, d. h. zu vernichten. Würden sie statt dessen einem Hunde vorgeworfen, so entwickelten sich im Darme desselben soviele Bandwürmer als er Kopfe verschluckt hat. Oft genug beobachtet man denn auch förmliche, den Darm geradezu verstopfende Pakete von Quesenbandwürmern bei Hunden. Mit Recht wird empfohlen, Schäfer-

hunde vor Beginn der Weidezeit eine Bandwurmkur durchmachen zu lassen.

Erst kürzlich ist bekannt geworden, dass selbst der Mensch den Drehwurm erwerben kann. 1911 nämlich starb in Paris ein Schlosser an einer Krankheit, die sich durch sehr heftige Kopfschmerzen, epileptische Anfälle, Zwangsbewegungen, Verlust der Sprache und der Fähigkeit zu lesen und zu schreiben kund tat. Die Sektion förderte im Gehirn einen zerfallenen und einen lebenden Coenurus zu Tage; letzterer hatte etwa 75 Köpfe.[1] Selbstverständlich hat der Mann auf irgend eine Weise Quesenbandwurmonkosphären verschluckt, die von einem Hunde ausgestreut worden waren!

8. Der Hülsenbandwurm (Taenia echinococcus)

Tafeln 29—34

Auch dieser Bandwurm (Tafel 33, Fig. 2) ist ein Bewohner des Hundedarmes; beim Wolf und Schakal wird er ebenfalls angetroffen, nie aber beim Fuchs und nur ausnahmsweise bei der Hauskatze. Er ist sehr klein; denn er misst nur 2,5—6 mm und bringt es nur auf 3—4 Glieder, doch ersetzt er seine Kleinheit vollauf durch die Massenhaftigkeit seines Auftretens. Mit dem nur 0,3 mm breiten Köpfchen in der Darmwand steckend, mit dem Hinterende in den Darminhalt ragend, bildet er förmliche Kolonien und verleiht der Dünndarmschleimhaut stellenweise ein zottiges Aussehen. Durch die milchweisse Farbe des letzten Bandwurmgliedes hebt sich der Parasit von der Farbe der Darmschleimhaut ab und ist dadurch leicht zu finden.

Das Bandwurmköpfchen hat wie gewohnt vier Saugnäpfe und am kräftigen Stirnzapfen einen doppelten Kranz von 28—50 Haken. Das Hälschen ist kurz. Das letzte und einzige reife Glied ist zirka 2 mm lang und 0,5 mm breit. Der weite Langsstamm des Erbehälters besitzt statt der verzweigten Seitenäste nur seitliche Ausbuchtungen. Die Geschlechtsporen stehen abwechselnd am linken und rechten Seitenrande der Glieder.

Als Zwischenwirte für die zugehörige Finne kommen zahlreiche Säugetiere in Betracht, am häufigsten aber unsere Schlacht-

[1] Siehe *Braun-Seifert*: Die tierischen Parasiten des Menschen etc. — 5. Aufl., I. Teil, S. 268.

tiere Rind, Schaf und Schwein, seltener Ziege und Pferd oder gar Hund und Katze, leider aber auch der Mensch selbst, der durch eine derartige Invasion in grosse Lebensgefahr gebracht wird und darum im Hülsenbandwurm des Hundes einen grossen Feind zu fürchten und zu bekämpfen hat.

Aufenthaltsorte der Finnen sind gewöhnlich Leber und Lungen, ausserdem die Milz, seltener die Nieren und andere Organe, doch sind sie auch schon in Muskeln und selbst in Knochen angetroffen worden, was aber grosse Seltenheiten sind. Interessant ist, dass man sie beim Rind häufiger in der Lunge als in der Leber antrifft, beim Schwein häufiger in der Leber als in der Lunge.

Die Uebertragung der bis 0,03 mm Durchmesser aufweisenden Eier (Onkosphären) des Hülsenbandwurmes auf die Zwischenwirte vollzieht sich in der gewohnten Weise. Die reifen Glieder der Bandwürmer mit je etwa 500 Eiern, und bereits befreite Eier gelangen mit dem Hundekot in die Aussenwelt. Durch Verstäuben und Verschwemmen kommen sie auf Futterpflanzen zu sitzen, mit denen sie durch die Zwischenwirte verzehrt werden. Man hat ausserdem beobachtet, dass selbst Fliegen zufällig aufgenommene Eier dieses Parasiten mit ihrem Kote verbreiten.

Die aus ihren Schalen geschlüpften Onkosphären bohren sich in der Darmschleimhaut ein und werden vom Blutstrom im Körper verteilt. Die Verhältnisse des Blutkreislaufes bringen es mit sich, dass Leber und Lungen in erster Linie gefährdet sind, indem das Darmblut durch die Pfortader zunächst der Leber, dann durch die hintere Hohlvene der rechten Herzhälfte und durch die Lungenarterie der Lunge zufliesst.

Der Mensch aber läuft nicht nur Gefahr, mit Hülsenbandwurmeiern verunreinigten Salat oder solche Gartenfrüchte zu essen, in noch höherem Grade bedroht ihn direkte Berührung mit Hunden, die etwa Hülsenbandwurmeier aus zerbissenen Gliedern an den Lippen oder am Haarkleid kleben haben und solche an Händen und Kleidern der Menschen abstreifen, wo sie dann wohl etwa Gelegenheit finden, in den Mund übertragen zu werden. Ihr Ziel zu erreichen hilft den Eiern dieses bösartigen Bandwurmes auch eine beträchtliche Widerstandskraft gegen äussere Einflüsse; hat man sie doch bei Temperaturen, die zwischen — 1° bis + 1° schwankten 116 Tage entwicklungsfähig bleiben sehen.

Uebergehend zur Schilderung der ausserordentlich interessanten Verhaltnisse des Finnenstadiums unseres Hülsenbandwurmes sei vorausgeschickt, dass dieselben mehr Aehnlichkeit mit denjenigen des Quesenbandwurmes aufweisen, als mit denen irgend eines der früher beschriebenen Bandwürmer.

Darum hat auch die Finne des Hülsenbandwurmes, wie diejenige des Quesenbandwurmes, einen besondern Namen erhalten; sie heisst **Hülsenwurm** oder **Echinococcus**[1] und stimmt mit jener, dem Drehwurm oder Coenurus, vor allen Dingen darin überein, dass sie nicht wie die gewöhnlichen Finnen oder Cysticerken nur eine Kopfanlage, sondern sehr viele solcher hervorbringt, daher ihre ebenfalls bedeutende Grösse, der sich noch eine recht veränderliche Gestalt beigesellt.

Die gewöhnlich auftretende Form des Hülsenwurmes ist der vielgestaltige oder einkammerige (Echinococcus polymorphus unilocularis) [Tafel 29—32]. Er bildet eine baumnuss- bis apfelgrosse, selten noch grössere, mit klarer wässeriger Flüssigkeit prall[2] gefüllte Blase von kugeliger oder eiförmiger Gestalt; bisweilen erscheint diese auch wurstförmig oder ist mit mancherlei Ausbuchtungen und Einschnürungen versehen. Das Organ, in welchem der Parasit sitzt, grenzt sich gegen diesen Fremdkörper durch eine starke bindegewebige Schicht ab. Diese Kapsel nennt man auch Organhaut und unterscheidet davon die ihr überall dicht angepresste Blasenwand der Finne als Tierhaut, welche sich von ersterer durch ihre Dünne und Zartheit und leichte Ablösbarkeit deutlich unterscheidet (Tafel 29, Fig. 2).

Die Blasenwand des Hülsenwurmes besteht aus zwei Schichten, einer dickeren, festern, äussern Rindenschicht (Cuticula), die aus zahlreichen zwiebelschalenartigen Blättern zusammengesetzt ist und einer zarten und weichen inneren Markschicht (Parenchym-

[1] Die Erklärung der Ausdrücke **Hülsenwurm** und **Echinococcus** ist nicht leicht. Hülsenwurm heisst die Finne allenfalls, weil sie in einer ziemlich dicken Bindegewebekapsel wie in einer Hülse steckt, vielleicht auch weil sie im Innern gelegentlich Tochterblasen, wie in einer Hülse, enthält. **Echinococcus** heisst **Igelkorn** oder **Igelkugel** und soll event. daran erinnern, dass das Durchschimmern der Unmassen weisser Brutkapseln durch die Blasenwand den Eindruck eines Igels hervorrufe, vielleicht soll aber damit auch nur auf die Hakenkränze der unzähligen Kopfanlagen angespielt sein.

[2] Unterschied gegenüber der schlaffen Dünnhalsfinne.

schicht), welche die charakteristischen Kalkkörperchen enthält und aus der sich in grossen Mengen gestielte, grieskorngrosse, äusserst dünnwandige Bläschen erheben, hier unregelmässige Gruppen bildend, dort mehr zerstreut stehend.

Diese Bläschen, welche die Cuticula innen, die Parenchymschicht aussen tragen, lassen in ihren Hohlraum hinein erst die an feinen Stielchen hangenden Köpfanlagen hervorsprossen und zwar bis 20 und darüber. Nur ausnahmsweise sprossen auch einzelne Köpfchen nach aussen aus den Bläschen hervor. Man nennt diese Bläschen darum Brutkapseln (Tafel 30, Fig 1 und 2, Tafel 32, Fig 1).

Jedes Köpfchen zeigt deutlich die vier Saugnäpfe und den Hakenkranz, aber in Anlehnung an das Verhalten der andern Finnenköpfe nach innen zurückgestülpt (Tafel 32, Fig 1 und 2). Die Hervorstülpung hat erst Zweck, wenn die Köpfchen im Hundedarm angelangt sind und die Verankerung in der Darmschleimhaut notwendig wird, trotzdem findet man schon in den Hülsenwürmern manchmal vereinzelte Köpfchen im ausgestülpten Zustande (Tafel 33, Fig. 1) vor.

Uebngens platzen die äusserst zarten Häutchen der Brutkapseln sehr leicht und lassen Köpfchen herausfallen, auch ganze Brutkapseln lösen sich gelegentlich von ihren Stielen. Ein Niederschlag solcher Gebilde im Blasenwasser, das dadurch leicht getrübt erscheinen kann, wird als Blasensand (Hydatidensand) bezeichnet.

Ziemlich häufig trifft man nun bei unseren Schlachttieren Hülsenwürmer an ohne jede Spur von Brutkapseln, solche nennt man unfruchtbar (steril), im Gegensatz zu den fruchtbaren (fertilen), die mit Brutkapseln versehen sind.

Mit der Erzeugung der enormen Köpfchenmengen in einer aus einem Hülsenbandwurmei hervorgegangenen Finne ist jedoch die Vermehrungsfähigkeit dieses Parasiten immer noch nicht erschöpft, die Natur hat ihn mit noch weiteren Möglichkeiten begabt, die immerhin verhältnismässig selten in Erscheinung treten.

Da ist einmal die Erzeugung von Tochterblasen. Diese nimmt ihren Ursprung in der Rindenschicht der Blasenwand aus darin liegenden Markresten. Heranwachsend wölben sich die Tochterblasen über die Wand der Mutterblase vor und fallen schliesslich aus ihr heraus, entweder auf die Aussenfläche der-

selben oder in der entgegengesetzten Richtung, nämlich in ihren Hohlraum hinein, wobei die Stiele, an denen sie anfänglich noch hängen, später zerreissen und die Tochterblasen ganz frei werden. Der erstere Fall ist der seltenste, der letztere wird beim Menschen häufiger gefunden als bei Tieren.

Bemerkenswert ist noch, dass die in der Mutterblase sich ansammelnden Tochterblasen die Mutterblase zum Schwund bringen können, wodurch erstere dann frei in die bindegewebige Kapsel des Organes zu liegen kommen.

Im einen wie im andern Falle der Tochterblasenablagerung aber kann es sich um Zahlen von mehreren Tausend handeln. Diese Massen von Tochterblasen verdrängen weiterwachsend die Organsubstanz, die dafür an andern Stellen wieder Zuwachs erfährt, so dass die befallenen Organe gewaltige Gewichtszunahmen erleiden. So können normal 5—7 kg wiegende Rinderlebern 30 bis 79 kg schwer werden und normal 2 kg schwere Schweinelebern auf 10—36 kg anwachsen. Entsprechende Fälle sind auch von Menschen bekannt geworden.

Die Tochterblasen wiederholen genau den Bau der Mutterblasen und besitzen auch die Fähigkeit, wieder Brutkapseln und sogar Enkelblasen mit denselben Eigenschaften zu erzeugen.

Aber noch weitere Eigentümlichkeiten sind zu melden: es ist nämlich einwandfrei festgestellt, dass auch Brutkapseln und sogar einzelne Köpfchen, letztere unter Rückbildung der Saugnäpfe und Verlust der Haken, sich in Tochterblasen zu verwandeln vermögen.

Eine nicht gerade häufige, aber doch ab und zu beobachtete Abart des Hülsenwurmes ist der vielkammerige oder alveoläre Hülsenwurm (Echinococcus multilocularis oder E. alveolaris) [Tafel 34, Fig. 1 und 2]. Er besteht aus einer Anhäufung von höchstens Erbsengrösse erreichenden Bläschen, die in ein bindegewebiges Gerüst des befallenen Organs eingelagert sind. Auf Durchschnitten hat das Ganze deshalb eine wabige oder gleichsam «vielkammerige» Struktur. Charakteristisch ist, dass am Rande des Komplexes durch Abschnürung immer neue Bläschen entstehen, während im Zentrum desselben ein randwärts weiterschreitendes Absterben der Bläschen mit Verkäsung und Verkalkung derselben Platz greift. Dieser Echinococcus siedelt sich vorzugsweise in der Leber an, kann aber auch anderwärts vor-

kommen. Am meisten wird das Rind davon betroffen; doch fand man den Parasiten auch bei andern Tieren und beim Menschen.

Neuerdings wurde festgestellt, dass die aus Köpfchen des vielkammerigen Hülsenwurmes entstehenden Hundebandwürmer von den aus solchen des einkammerigen hervorgehenden in einigen Merkmalen abweichen und dass deshalb beide als verschiedene Arten[1] des Hülsenbandwurmes zu gelten hätten.

Damit nun aber der Lebenskreis sich schliesst, d. h. aus den Hülsenwürmern die Hülsenbandwürmer entstehen können, müssen die Organe, welche die erstern beherbergen, von Hunden gefressen werden, wobei im Auge zu behalten ist, dass jeder Hund soviele Bandwürmer erwerben kann, als die gefressenen Hülsenwürmer Köpfchen enthalten haben, was pro Stück oft in die Hunderte und Tausende geht.

Ein einziges Hülsenbandwurmei, dem es gelingt, seinen Weg zu machen, erreicht somit dasselbe wie hunderte und tausende vom Glück begünstigte Eier eines andern Tieres zusammen. Wir sehen hier also vor ähnlichen Verhältnissen wie beim Leberegel und können neuerdings die sinnreichen Massnahmen bewundern, welche die Natur trifft, um eine hoher Vernichtungsgefahr ausgesetzte Art jener zum Trotz zu erhalten.

Natürlich ist nur wenigen Hülsenwürmern vergönnt, ihre Lebensaufgabe zu erfüllen, obwohl sie jahrelang auf ihre Stunde warten können und, selbst über den Tod des Wirtes hinaus, in schon fauligem Zustande, einem glücklichen Zufall, noch lebende und somit invasionsfähige Köpfchen darzubieten vermögen. Immerhin setzt nicht etwa nur der natürliche Tod des Wirtes ihrem Leben ein Ziel, vielmehr sterben sie auch im lebenden Wirte endlich ab, verkäsen und verkalken oder werden vom Organismus allmählich aufgesogen, dass so gut wie nichts mehr von ihnen übrig bleibt, widrige Umstände können dies übrigens auf jeder Entwicklungsstufe des Hülsenwurmes bewirken.

Es fragt sich nun nur noch, wie sich der Wirtsorganismus selbst zu seinen ungebetenen Gästen stellt, d. h. wie er die Hülsenwurm- oder Echinokokkenkrankheit (Echinococcosis) aushält.

Tiere lassen selbst bei starker Invasion sehr oft keinerlei Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens oder des Ernährungs-

[1] Diese Frage steht noch in Diskussion.

zustandes erkennen, namentlich bei Leberechinokokkose ist das der Fall, selbst wenn das Organ stark angeschwollen ist. Nur ausnahmsweise hat man dabei etwa Abmagerung, Gelbsucht, Wassersucht oder Lebereinreissung mit innerlicher Verblutung beobachtet. Im übrigen kommt es natürlich sehr auf den Sitz der Blasen an. Bei besonders zahlreichen oder sehr grossen Lungenechinokokken sah man Atemnot, bei Einbettung eines Hülsenwurmes im Herzfleisch schlagähnlichen Tod, beim Heranwachsen eines dieser Parasiten in einen Wirbelknochen infolge Druck auf das Rückenmark Lähmung der Gliedmassen eintreten. Doch bei Tieren sind das Ausnahmen.

Ein viel schlimmeres Gesicht zeigt die Sache beim Menschen. Hierzulande wird zwar die Echinokokkenkrankheit des Menschen nicht allzuhäufig festgestellt, womit jedoch nicht gesagt sein soll, dass die Möglichkeit, sie zu erwerben, gering zu veranschlagen sei. Solange noch jahraus, jahrein Schlachttiere mit Hülsenwürmern angetroffen werden, wäre das ein verhängnisvoller Trugschluss und die Mahnung: Vorsicht im Umgang mit Hunden, behält auch in dieser Hinsicht ihre volle Berechtigung.

Häufiger sind die Fälle in einigen Gegenden Norddeutschlands (Mecklenburg, Pommern), dann auch in Dalmatien, ganz besonders aber auf Island.[1] Auch in Argentinien,[2] Paraguay, Uruguay, Australien, Indien und in der Gegend um den Baikalsee wird die Krankheit verhältnismässig häufig angetroffen. Kein Lebensalter bleibt ganz verschont, doch leidet am meisten das mittlere darunter. Das weibliche Geschlecht stellt allenthalben die Mehrzahl der Patienten, «was auf grosse Unvorsichtigkeit der Frauen im Umgang mit Hunden hinweist».

Beim Menschen kommt meistens nur ein Hülsenwurm zur Entwicklung, der allerdings bis Kindskopfgrösse erreichen kann; selten tritt eine grössere Anzahl auf. Das vorzugsweise befallene Organ ist die Leber. Lungen, Muskeln, Milz, Nieren, Gehirn,

[1] Die beträchtliche Erhöhung der Invasionsgefahr in hochnordischen Breiten erklärt sich aus der grossen Wichtigkeit des Hundes als Haustier für jene öden Gegenden und aus der Gepflogenheit engsten Beieinanderwohnens von Menschen und Hunden. So soll bei den Eskimos die Echinokokkose fast Nationalkrankheit sein.

[2] In den Jahren 1912 und 1913 in der Schweiz geschlachtete argentinische Ochsen waren mit auffallend vielen Hülsenwürmern behaftet.

Knochen, werden viel seltener mit einem Echinococcus behaftet gefunden.

Man muss unterscheiden zwischen dem Echinococcus, der durch Verschlucken eines Hutsenbandwurmeies entsteht (primäre Invasion) und der unter gewissen Umständen nachher eintretenden selbständigen Vermehrung des zuerst entstandenen Hülsenwurmes (sekundäre Invasion).

Letztere kann erfolgen durch Bildung äusserer Tochterblasen, die dann um die Mutterblase herum das von dieser besetzte Organ bevölkern, andererseits aber auch durch Platzen des ursprünglichen Echinococcus, infolge Einwirkung äusserer Gewalt oder durch Verletzung der Blase anlässlich eines chirurgischen Eingriffs.

Auf diese Weise treten mit dem Blasenwasser allfällig vorhandene innere Tochterblasen nebst Brutkapseln und freien Köpfchen in die Leibeshöhle aus. Von diesen Gebilden sind die Tochterblasen bereits fertige Hülsenwürmer, die sich nur irgendwo anzusiedeln und weiter zu wachsen brauchen, und die Brutkapseln und Köpfchen wandeln sich unter solchen Umständen bekanntlich ebenfalls ohne weiteres in richtige Hülsenwürmer um, wobei gerade die Köpfchen infolge ihrer bedeutenden Bewegungsfähigkeit an Orte gelangen können, die vom Sitz der Mutterblase recht weit entfernt sind. Aber nicht nur das, selbst aus herausgespülten Fetzen der Mutterblasenwand können neue Hülsenwürmer entstehen!

Es ist auch vorgekommen, dass der Austritt von Blasenflüssigkeit in die Gewebe des Menschen, auch wenn es sich um ganz geringe Mengen handelte, Fieber, Nesselausschlag, gelegentlich auch Bauchfellentzündung und sogar Todesfälle bewirkte, was auf das Vorhandensein eines giftig wirkenden Stoffes in der Flüssigkeit hinweist. Da man übrigens im Blaseninhalt ganz normaler Hülsenwürmer gelegentlich Bakterien gefunden hat, können auch diese nach Blasenverletzung schädliche Wirkungen entfalten.

Jedenfalls predigt alles, was über die Echinokokkose des Menschen ermittelt worden ist, immer nur das eine, dass diese Krankheit ganz ausserordentlich gefährlich ist und denjenigen, der das Unglück hatte, sie zu erwerben, unmittelbar mit dem Tode bedroht. Das langsame Wachstum der Blasen bringt es zwar mit sich, dass oft jahrelang von Krankheitserscheinungen

nichts gespurt wird, auf die Dauer aber bleiben solche nicht aus, und ungefähr die Hälfte der Hülsenwurmkranken erleidet den Tod innerhalb 5 Jahren, beneidenswert derjenige, bei dem der Parasit, was wohl auch öfter vorkommt, auf einem frühen Entwicklungsstadium abstirbt, der somit nie erfährt, welch Damoklesschwert einst über seinem Haupte gehangen hat. Glücklicherweise sind die Schutzmassregeln[1] gegen Invasion ebenso einfach wie wirkungsvoll, der Wissende wird sich ihnen gern unterwerfen.

Rundwürmer (Nemathelminthen).

Die Rundwürmer verdanken ihren Namen der drehrunden Gestalt ihres Körpers, der gänzlich ungegliedert ist.
Die wichtigste Unterabteilung derselben bilden die

Fadenwürmer (Nematoden)

Diese besitzen fadenförmige oder spindelförmige Gestalt und liefern eine überaus grosse Zahl von nicht nur bei Menschen und Tieren, sondern auch bei Pflanzen schmarotzenden Arten. Die Länge der Tiere schwankt zwischen 1 mm und 1 m.

Die Körperwandung bildet einen sogenannten Hautmuskelschlauch, d. h. sie hat aussen eine derbe lederartige Hautschicht (Cuticula), welcher innen längsgerichtete, in 4—8 Streifen abgeteilte Muskelmassen anliegen.

Der gerade, schlauchförmige Darm beginnt vorn mit dem Mund und endet hinten mit dem After. Der vorderste Teil des Darmes ist meist mehr oder weniger flaschenförmig und vom übrigen Verdauungsrohr abgegrenzt, er wird als Speiseröhre, die manchmal mit einer besondern Mundhöhle beginnt, bezeichnet.

Bei den Fadenwürmern sind die Geschlechter meistens getrennt, nur ganz ausnahmsweise kommen unter ihnen Zwitter vor. Die Fortpflanzungsorgane sind sehr einfach gebaut. Sie bilden nämlich dünne, nach vorn zugespitzte und dort blind endigende Röhren, die das Männchen in der Einzahl, das Weibchen meist in der Zweizahl aufweist. Beide Röhren verbinden sich aber beim weiblichen Tier zu einem gemeinsamen hinteren Endstück,

[1] Siehe Seite 81.

welches an irgend einer Stelle der Bauchseite frei nach aussen mündet, während sich beim Männchen das Ende der Röhre in den Enddarm einpflanzt. Die fein ausgezogenen vorderen Enden funktionieren als Keimdrüsen, welche beim Männchen Sammenzellen, beim Weibchen Eizellen liefern. Die übrigen Abschnitte der weiblichen Geschlechtsorgane dienen als Eibehälter und sind meist auch mit Eiern der verschiedensten Entwicklungsstadien vollgepfropft.

Ueber dem Enddarm der Männchen und mit ihm in Verbindung stehend, befinden sich zwei Taschen, welche je ein aus einer hornartigen Substanz (Chitin) bestehendes, stachelartiges Gebilde, den Schwanzstab (Spiculum), enthalten. Die sehr verschieden gestalteten Schwanzstäbe können durch Muskelwirkung vorgestossen und zurückgezogen werden. Im erstern Falle stehen sie frei aus dem Hinterende des Wurmes hervor. Sie dienen als Haftorgane bei der Begattung. Einem ähnlichen Zweck dienen zwei kugelförmige, von sogenannten Pippen gestützte Anhänge am hintern Körperende der Männchen, welche zusammen die Schwanztasche, Bursa genannt, formieren. Es gibt übrigens auch Fadenwurmarten, denen Schwanztasche und Schwanzstäbe fehlen oder wo nur ein Schwanzstab vorhanden ist.

Bezüglich der Fortpflanzung der Fadenwürmer sei erwähnt, dass, abgesehen natürlich von der Grösse, die Jungen ihren Eltern ähneln, d. h. ebenfalls unverkennbar Wurmgestalt aufweisen, selbst dann, wenn sie infolge später verschwindender Organisationseigentümlichkeiten als Larven bezeichnet werden müssen. Es bestehen also nicht so gewaltige Unterschiede im Aussehen von Jungen und Alten, wie wir sie bei den Plattwürmern, insbesondere den Bandwürmern, kennen gelernt haben.

Die Eier sind verschiedenartig beschalt und werden auf den verschiedensten Entwicklungsstufen der in ihnen ruhenden Embryonen abgelegt, einige Arten bringen sogar lebendige Junge zur Welt.

Vielfach schlüpfen die Jungen erst nach Einführung in den Endwirt aus den Eiern, z. B. bei den Darmparasiten; in andern Fällen erfolgt das Ausschlüpfen im Freien, in feuchter Erde oder gar im Wasser. Nach einer kürzern oder längern Periode nichtparasitischer Lebensweise erfolgt der Einzug in den Endwirt, sei es mit dem Futter eines solchen oder mit seinem Tränkwasser.

Gewisse Arten junger Rundwürmer bedürfen indessen eines Zwischenwirtes; aber niemals kommt es in einem solchen zur Vermehrung, wie es bei der Entwicklung der Saugwürmer und gewisser Bandwürmer (Echinococcus Coenurus) üblich ist. Sind die Zwischenwirte z. B. kleine Krebschen, so kommt es darauf an, dass diese vom Endwirt verschluckt werden. Kommen dagegen als Zwischenwirte blutsaugende Insekten in Betracht, so erfolgt die Uebertragung meist beim Geschäfte des Blutsaugens am Endwirt.

Die von ihren Müttern lebendig geborenen Jungen gelangen in das Blut des Wirtes und werden durch dieses fortgespült, um entweder in bestimmten Korperteilen zur Ruhe zu kommen oder von blutsaugenden Insekten auf neue Wirte übertragen zu werden. Der erstere Fall trifft zu bei den Trichinen, deren Junge eingekapselt in der Muskulatur des Wirtes auf das Gefressenwerden durch den neuen Wirt warten; die letztere Uebertragungsart benötigen dagegen Fadenwürmer, welche in warmen Zonen das Lymphgefässystem und das tiefere Bindegewebe des Menschen bewohnen.

Während ihres Wachstums häuten sich die Rundwürmer und zwar vier Mal. Die starre Oberhaut (Cuticula) ist nämlich nicht fähig zu wachsen. Um dem Tier Vergrosserung zu gestatten, platzt sie daher und schält sich dann ab, worauf eine neue gebildet wird. Die abgestossene Cuticula bleibt manchmal noch eine Zeitlang als «Scheide» des Tieres erhalten.

Uns interessieren von den zahlreichen Familien der Fadenwürmer hier zunächst die

Palisadenwürmer (Strongyliden)

und unter diesen nur die hauptsächlichsten Schmarotzer der Luftwege unserer Schlachttiere. Diese Lungenparasiten fasst man zusammen unter der in der Fleischschau gang und gäben Bezeichnung Lungenwürmer. Diese haben keine Mundkapsel, ihre Speiseröhre ist zwar deutlich vom Darm abgesetzt aber hinten nur wenig angeschwollen. Die Männchen zeichnen sich aus durch eine zweiflügelige, von verschieden gestalteten Rippen gestützte Schwanztasche (Bursa) und zwei gleiche, aber bei den verschiedenen Arten abweichend gebaute Schwanzstäbe (Spicula).

Die Weibchen einiger Arten unterscheiden sich deutlich durch die verschiedene Lage der Austrittstelle der Eier (Vulva).

Einem praktischen Bedürfnisse Rechnung tragend, wollen wir die Lungenwürmer unserer Schlachttiere in Lungenfadenwürmer und Lungenhaarwürmer einteilen; erstere stellen weisse Fäden dar, nicht unähnlich den bekannten Suppennüdelchen feinsten Kalibers, letztere sind haardünn und braun gefärbt oder spinngewebeleim und farblos durchscheinend.

Unausbleiblich ist es natürlich, dass das sehr empfindliche und lebenswichtige Organ, das sich diese entsetzlichen Quälgeister zum Aufenthaltsorte erkoren haben, in mehr oder weniger grosser Ausdehnung in Entzündung versetzt wird. Schwere Atemnot und schliessliche langsame Erstickung, der auch sonst infolge der Krankheit körperlich sehr herabkommenden Wirtstiere, sind nur zu oft das Endresultat der Lungenwurminvasion.

Die Produktion von Nachkommenschaft ist nämlich auch bei den Lungenwürmern eine gewaltige. Eier und ausgeschlüpfte Embryonen findet man nicht nur im Schleim der Luftgänge, sondern auch massenhaft in den Luftbläschen der Lunge vor, wohin diese mikroskopisch kleinen Gebilde durch den Druck der Einatmungsluft getrieben werden. Heranwachsend kriechen die jungen dann wieder den oberen Luftwegen zu, um schliesslich ausgehustet zu werden, wodurch einige geradewegs ins Freie befördert werden, andere, die Abgeschluckten, erst den Weg durch den Darmkanal machen müssen und auf diesem Wege Darmkatarrh verursachen.

Auf den Weideplätzen verkriechen sich die Tierchen alsbald in der Erde und erreichen da nach Verlauf einiger Wochen Geschlechtsreife. Die so entstandenen Männchen und Weibchen unterscheiden sich von den in der Lunge parasitierenden einmal durch ihr Stehenbleiben auf der Stufe mikroskopischer Kleinheit — die Weibchen, welche noch bedeutend grösser sind als die Männchen, messen etwa $^1/_{10}$ mm — und dann durch die Fähigkeit, ohne eines Wirtes zu bedürfen zu leben und sich im Freien fortzupflanzen. So folgen sich Generation auf Generation, bis sich einmal Gelegenheit bietet, in ein weidendes Wirtstier einzudringen, und wenn darüber Jahre vergehen sollten. Kälte und Trockenheit können diesen freilebenden Generationen nichts anhaben; ihre grosse Widerstandskraft besiegt alle Fährlichkeiten. Freilich ist

ihnen eine gewisse Feuchtigkeit am zuträglichsten, dabei geht ihre Vermehrung am ausgiebigsten von statten, und die Erfahrung lehrt, dass nasse Jahrgänge die Invasionsgefahr für Weidetiere steigern und dass dann nur zu oft wahre Seuchen sich entwickeln.

Die winzigen Würmchen haben die Gewohnheit, an den betauten Gräsern empor zu kriechen und mit der Verdunstung des Taus den Rückweg nach der Erde anzutreten, darum ist die Ansteckungsgefahr zur Zeit des Morgentaus auch am grössten.

Die Wirtstiere fressen die Würmchen mit dem Grase. Diese können nun vom Maule aus durch die Luftröhre nach der Lunge vordringen, während die abgeschluckten wohl den Blutweg zur Lunge wählen, indem sie sich in die Darmschleimhaut einbohren und vom Blutstrom durch die Leber, über die rechte Herzhälfte in die Lungen tragen lassen, um dort in die Luftwege durchzubrechen.

Die für uns in Betracht fallenden Lungenwürmer sind nun nicht in dem Masse an einen bestimmten Wirt gebunden, wie man früher annahm, was natürlich der Erhaltung der Arten sehr zu statten kommt, indessen werden doch gewisse Tierarten bevorzugt, nach denen wir die Lungenwürmer im folgenden benennen wollen.

9. Der Lungenfadenwurm des Schweines

(Metastrongylus apri, Strongylus paradoxus)

Tafeln 35—39 und Tafel 47, Fig. 2.

Das Männchen (Tafel 38) wird 11 bis 25, das Weibchen 20 bis 50 mm lang. Charakteristisch für ersteres sind die $2^1/_2$ bis 4 mm langen, dünnen, biegsamen Schwanzstäbe (Spicula). Das Weibchen (Tafel 39) hat am hintern Körperende einen kurzen Schwanzfortsatz und davor eine blasige Anschwellung. Die Austrittsstelle der Eier liegt ebenfalls am Hinterende.

Der Metastrongylus apri lebt in den Luftwegen des Schweines und zwar kommt er ausserordentlich häufig darin vor. In etwa $90^0/_0$ der Fälle ist jedoch die Invasion des Parasiten so geringfügig, dass an den Patienten gar keine Krankheitserscheinungen wahrzunehmen sind. Man erkennt das Befallensein der Schweinelungen an eigentümlichen, keilförmigen, beetartig vortretenden,

weisslichen Lungenpartien, entlang dem scharfen Rande des Organs, insbesondere am hintern Ende desselben (Tafel 35). In den zu derart veränderten Stellen führenden Luftgängen sind die weissen oder gelblichen Würmer anzutreffen, oft in wahren Zöpfen und Knäueln (Tafel 36).

10. Der Lungenfadenwurm des Rindes
(Dictyocaulus viviparus; Strongylus micrurus).
Tafel 40.

Männchen 40 mm, Weibchen 60—80 mm lang. Sehr langer, fadenförmiger, weisser, gegen die Enden verschmächtigter Wurm. Die Schwanztasche (Bursa) des Männchens ist kurz, die Schwanzstacheln (Spicula) sind leicht gekrümmt, kurz, dick und braun gefärbt. Die Eieraustrittstelle des Weibchens befindet sich im letzten Sechstel des Körpers. Der Parasit lebt in den Luftwegen des Rindes, kommt aber auch beim Pferd, Esel, Reh und Hirsch vor.

11. Der Lungenfadenwurm des Schafes
(Dictyocaulus filaria; Strongylus filaria)
Tafel 41.

Das Männchen erreicht eine Länge von 30—80, das Weibchen gar von 50—100 mm. Weisser fadenförmiger Wurm. Die Haut bildet viele Langskannten, die man allerdings nur auf Querschnitten des Körpers deutlich sieht. Die Schwanztasche (Bursa) des Männchens ist lang, die Schwanzstäbe (Spicula) desselben sind wie beim Lungenwurm des Rindes kurz, dick, gekrümmt und von brauner Farbe. Die Eieraustrittstelle (Vulva) des Weibchens liegt etwas hinter der Körpermitte (Tafel 41, Fig. 1) und hat stark wulstigen Rand. Wie bei D. viviparus werden die bei der Eiablage fertig entwickelten Embryonen sofort nach derselben frei.

Ausser beim Schaf wird der Wurm auch gelegentlich bei der Ziege, dem Hirsch, dem Kamel und bei andern Wiederkäuern gefunden.

12. Der braune Lungenhaarwurm des Schafes
(Synthetocaulus commutatus; Strongylus commutatus).
Tafeln 42, 44 und 45.

Infolge Durchscheinens des braunen Darmkanals braun gefärbter, haardünner Wurm, dessen Männchen 18—30, dessen

Weibchen 28—50 mm lang wird Die Schwanztasche (Bursa) ist sehr klein, dagegen sind die dunkelbraunen Schwanzstäbe (Spicula) [Tafel 42, Fig 4] lang und dick und in der Mitte leicht wellig gebogen Der Anfangsteil ist marmoriert, der Endteil kennelförmig gehöhlt und mit querstehenden Borsten versehen; am Hinterende jedes Spiculums befindet sich ein Ergänzungsstück mit nach aufwärts gebogenen Endhaken Das Weibchen hat ein stumpfes Hinterende. Die Eieraustrittstelle liegt mehr am After Die Eier sind bei der Ablage noch wenig vorgerückt in der Entwicklung, die Embryonen besitzen einen geraden, spiessartigen Schwanzfortsatz (Unterschied gegen S capillaris)

Ebenso sehr Lieblingswirt wie das Schaf ist für diesen Lungenparasiten der Hase und das Kaninchen Ferner trifft man den Wurm auch etwa bei Ziege, Reh und Gemse.

13. Der durchscheinende Lungenhaarwurm des Schafes

(Synthetocaulus capillaris; Strongylus capillaris)

Tafeln 43, 44, 46 und 47, Fig 1.

Spinngewebefeines, glashelles, im männlichen Geschlecht 14, im weiblichen 19—23 mm lang werdendes, kaum $^1/_{20}$ mm dickes Würmchen Am Mundrande stehen sechs kleine Wärzchen (Papillen); oft schimmert der Darm in gelblicher Farbe durch. Das Hinterende des Männchens ist korkzieherartig gewunden (Tafel 43, Fig 2) Die Schwanztasche (Bursa) ist klein und meist komisch zusammengefaltet Die gelbbraunen Schwanzstäbe (Spicula) sind verhältnismässig gross. Sie gleichen etwas denjenigen der vorigen Art, haben aber keine Ergänzungsstücke Die keulenartigen Anfangsstücke haben querstehende Borsten Die Endstücke sind gegabelt, der rückwärts liegende Ast ist schwertförmig, der bauchwärts gelegene gesägt Die Eieraustrittstelle (Vulva) befindet sich nahe dem Hinterende des Tieres Die ausgeschlüpften Embryonen sind leicht kenntlich an dem geschlängelten Schwanzfortsatz und dem rückenwärts von ihm befindlichen kleinen Dörnchen, dem Schwanzstachel

Ausser beim Schaf trifft man diesen Lungenwurm auch bei der Ziege, die eigentlich sein Hauptwirt ist, man vermutet, dass der Wurm auch die Gemse heimsuche

• • •

Die zwei letztgenannten Lungenwürmer kommen beim Schaf sehr oft gleichzeitig vor, ausnahmsweise gesellt sich dann sogar noch Dictyocaulus filaria hinzu. Der letztere lebt, als sehr grosser Fadenwurm, stets in den grössern Luftwegen, Synthelocaulus commulatus wird ausser in diesen, auch in den sogenannten Wurmnestern der Schaflunge und in kleinsten Einzelknötchen (Tafel 44) angetroffen, während Synthelocaulus capillaris immer in Wurmnestern und kleinern Knötchen gesucht werden muss.

Die Wurmnester und Wurmknötchen der Schaflunge sind charakteristische Bildungen Erstere sind infolge chronischer Entzündungen verdichtete Lungenpartien im Aufteilungsgebiet kleinster Luftwege von Hanfkorn- bis Ein- und Zweifrankenstückgrösse, durch Zusammenfliessen entstehen oft grössere Komplexe von unregelmässiger Gestalt. Die Begrenzung der etwas aus der Lungenoberfläche heraustretenden, sich derb anfühlenden, veränderten Lungenpartien ist eine scharfe Auch durch ihre grauweisse bis graugrüne oder gelbgraue Farbe heben sich die Wurmnester deutlich von ihrer Umgebung ab Der Hauptsitz dieser Bildungen ist der obere stumpfe Lungenrand, doch mehr gegen sein hinteres Ende hin Man findet in ihnen alle Tiere, sowie Eier und Embryonen von Synthelocaulus capillaris, manchmal auch zugleich von Synthelocaulus commulatus oder von letzteren allein

Die kleinsten Wurmknötchen (Miliarknötchen) bilden sich gewöhnlich um vereinzelle Exemplare von Synthelocaulus capillaris oder commulatus, die ihren Lebenszweck erfüllt und sich knäuelartig eingerollt zum Sterben hingelegt haben Solche hirsekorngrosse Einzelknötchen finden sich in der Nähe der Wurmnester, sogar auf denselben, manchmal aber ist die ganze Lungenoberfläche von ihnen besät, sie kommen jedoch auch im Innern der Lungensubstanz vor und können später verkasen und verkalken Sind diese Knötchen infolge des durchschimmernden braunen Wurmes schwarz, dunkelbraun oder violett, so enthalten sie den Synthelocaulus commulatus, wohingegen die gelben bis graugelben oder graugrünlichen, bläschenähnlichen Knoten den Synthelocaulus capillaris beherbergen.

* * *

Eine weitere Familie der Rundwürmer sind:

Die Haarhälse (Trichotracheliden),

so genannt, weil bei ihnen das vordere Körperende sehr viel dünner ist als das hintere; bei der einen der beiden hierher gehörigen Gattungen, den im Darm von Mensch und Wiederkäuern lebenden Peitschenwürmern (Trichocephalus), ist das Vorderende geradezu haarartig ausgezogen. In diesem verdünnten Vorderkörper befindet sich der sogenannte Zellenkörper, eine lange Reihe geldrollenartig angeordneter, grosser Zellen. Schwanzblase (Bursa) und Schwanzstäbe (Spicula) fehlen dem Männchen.

Uns interessiert hier nur die zweite Gattung Trichinella; deren einzige Art heisst

14. Die Trichine (Trichinella spiralis).

Tafeln 48—50

Mancher, der das Wort Fleischschau aussprechen hört, denkt dabei sofort an die Trichine, ist sie doch ziemlich der einzige Schlachttierparasit, von dem sozusagen jedermann etwas weiss. Aber es ist eine Popularität traurigsten Ursprungs, deren sich das winzige Würmchen erfreut, denn sie datiert aus den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, wo das seit 1835 bekannte Tier plötzlich zwei schreckliche Massenerkrankungen verursachte und so der Menschheit erstmalig seine furchtbare Gefährlichkeit bewies. In Norddeutschland, wo jene katastrophalen Ereignisse sich abspielten, schritt man in der Folgezeit zu Abwehrmassnahmen: es kam zur Ausbildung der Trichinenschau, die man von der bestehenden Fleischschau unabhängig machte und besondern Beamten übertrug. Die Energie, mit der sie bis zur Stunde gehandhabt wird, hat die Zahl der trichinig befundenen Schweine in Deutschland gewaltig herabgedrückt. Von unseren einheimischen Schweinen aber kann die erfreuliche Tatsache gemeldet werden, dass die Trichinen bei ihnen keine Rolle zu spielen scheinen, auch ist bei uns der Genuss rohen Fleisches nicht verbreitet. Gegenüber dem aus dem Ausland eingeführten Schweinefleisch bleibt immerhin Vorsicht geboten.

Diese kurze einleitende Betrachtung soll die mit der erwähnten Volkstümlichkeit der Trichinen verbundene falsche Auffassung über deren Häufigkeit auf das richtige Mass zurückführen.

Entdeckt wurde die Trichine beim Menschen, später fernte man Hausschwein und Ratte als wichtige Trichinenwirte kennen, auch bei Hund, Katze, Wildschwein, Fuchs, Dachs, Bär, Iltis, Marder, Eisbär und Maus fand man gelegentlich den Parasiten. Künstlich lassen sich Meerschweinchen und Kaninchen sehr leicht mit Trichinen infizieren, während die experimentelle Einverleibung bei Rind, Schaf, Pferd, Taube, Huhn, Gans nur die Ausbildung von Darmtrichinen zu erreichen vermag.

Die im folgenden mitgeteilte Entwicklungsgeschichte der Trichinen wurde begreiflicherweise in der Hauptsache an Versuchstieren ermittelt.

Der Gefahr einer Trichineninvasion setzt sich aus, wer Fleisch isst, welches lebende **Muskeltrichinen** (Tafel 48, Tafel 49, Fig. 2) enthält. So heissen innerhalb entarteter Muskelfasern liegende 0,8—1 mm lange, aber stark zusammengerollte, von glashellen oder durch Kalkeinlagerung getrübten, zitronenförmigen Kapseln umschlossene Würmchen. Die charakteristischen Trichinenkapseln (Tafel 48, Fig. 2, Tafel 49, Fig. 1) messen beim Schwein 0,3—0,7 mm in der Länge und 0,15—0,3 mm in der Breite, beim Menschen sind sie meist etwas kleiner. Unverkalkte sind dem blosen Auge nicht erkennbar. Bei starker Verkalkung und grosser Massenhaftigkeit gewahrt man dagegen bei aufmerksamer Betrachtung des rohen Fleisches kleinste, weissliche Sprenkelchen.

Im Magen des nunmehrigen neuen Wirtes werden die Würmchen durch Auflösung der Kapseln frei und gelangen in den Dünndarm, woselbst sie in 2—3 Tagen zu geschlechtsreifen Männchen und Weibchen werden und nun **Darmtrichinen** heissen, deren geschlechtlich noch unbestimmte Jugendformen eben die Muskeltrichinen darstellen.

Die **Darmtrichinen** sind äusserst feine, meist leicht gekrümmte, nach vorn zu verjüngte Rundwürmer. Mund und After sind endständig, der Darm durchzieht den Körper in gerader Richtung. Der auf die lange Mundhöhle folgende, als Speiseröhre bezeichnete Teil ist sehr eng, er durchzieht eine lange Reihe hintereinanderliegender grosser Zellen, den Zellenkörper, der wohl

die Aufsaugung von Nahrungsstoffen besorgt Hinter dem Zellenkörper zeigt der Darm eine kleine magenartige Erweiterung Der hintere Korperabschnitt wird neben dem Darm ganz vom Geschlechtsapparat eingenommen

Die weibliche Darmtrichine (Tafel 50, Fig 2) erreicht etwa eine Länge von 3 mm und im hintern Drittel eine grösste Breite von 0,03 bis 0,06 mm. Der Geschlechtsapparat bildet einen einfachen Schlauch, der hinten mit der weiblichen Keimdrüse (Eierstock) beginnt, als Eileiter und Fruchtbehälter nach vorne zieht und als Scheide im Zellenkörper etwa am Ende des ersten Fünftels auf einem kleinen Hügel nach aussen mündet Ein Anhang des Geschlechtsschlauches dient als Samenbehälter zur Speicherung der männlichen Keimzellen

Die männliche Darmtrichine (Tafel 50, Fig. 1) bringt es auf eine Länge von 1,2 bis höchstens 1,6 mm und erreicht auch nicht die Dicke des Weibchens Am hintern stumpfen Ende fallen zwei zackenartige Fortsätze auf, welche zum Festhalten am Weibchen bei der Kopulation dienen. Die Geschlechtsorgane sind ebenfalls unpaar Die männliche Keimdrüse (Hoden) liegt ebenfalls im hintern, dickern Körperabschnitt. Ihr Ausführungsgang zieht auch nach vorne, wendet dann aber hinter der magenähnlichen Erweiterung des Darmes um und läuft mit letzterem rückwarts, um unweit des Afters, nach vorheriger Erweiterung zu einer sogenannten Samenblase, in den Enddarm zu münden, der dadurch zu dem wird, was man eine Kloake nennt Letztere kann bei der Kopulation vorgestülpt werden

Die aus den befruchteten Eiern des Weibchens sich entwickelnden Embryonen verlassen schon innerhalb des Mutterleibes die Eihüllen, sammeln sich im Fruchtbehälter in Masse an und vom 4. bis 5 Tage nach der Begattung beginnt die Geburt lebender Junger und zwar nicht in den Darminhalt, sondern in die Darmschleimhaut, in welche sich die Weibchen vor Beginn des sechs und mehr Wochen dauernden Gebarvorganges einbohren

Die jungen Trichinen sind drehrunde 0,08 – 0,12 mm lange und 0,006 mm breite, nach vorn zu leicht verjüngte Würmchen, welche von ihrem Geburtsort, der Darmschleimhaut, nach der Muskulatur verpflanzt werden müssen, um ihren Lebenszweck erfüllen zu konnen. Früher glaubte man, dass sie ihr Ziel durch aktive Wanderung erreichen, wogegen nun einwandfrei feststeht,

dass sie zur Reise den Blutstrom benutzen, dem sie durch die Lymphe der Darmwand über den Milchbrustgang zugeführt werden, da letzterer bekanntlich seinen Inhalt in das Blut der obern Hohlvene ergiesst. Von da geht die rasche Fahrt durch die rechte Herzhälfte in die Lungen, dann durch die linke Herzhälfte in die grosse Körperschlagader (Aorta) und ihre zahlreichen Verzweigungen. Wurmchen, die verschlagen werden, d. h. an andern Orten anlangen als in der Muskulatur, gehen zu Grunde, während die Bevorzugten aus den Haargefässen der Muskeln ausbrechen und sich in Muskelfasern einbohren, in deren Inhalt sie alsbald, zur Ruhe kommen und zwar gegen die Sehnenansätze zu in stärkerer Anhäufung, weil die Sehnen der Trichinenwanderung innerhalb der Muskelfasern natürliche Hindernisse entgegenstellen. Die stärkere Bevorzugung gewisser Muskelgebiete, die dadurch zu sogenannten Lieblingssitzen werden, wie Zwerchfell, Zwischenrippen-, Kehlkopf-, Zungen-, Augenmuskeln, erklärt sich aus der stärkern Blutversorgung dieser besonders stark in Anspruch genommenen Muskelkomplexe; man denke an die Atmungsbewegung, Sprechen, Essen etc. Den Herzmuskel, der sich aus dem gleichen Grunde bezüglich Blutversorgung sehr günstig stellt, erreichen ebenfalls viele Trichinen, und nur der einer Ansiedlung ungünstige Bau der Herzmuskelfaser verhindert offenbar, dass er ebenso, wie für die Finnen, auch für die Trichinen zum Lieblingssitz wird.

Würde die Kopulation der Darmtrichinen sofort nach Eintritt der Geschlechtsreife erfolgen, so müsste die Einwanderung der ersten jungen Trichinen in die Muskulatur am 6. oder 7. Tage nach der Aufnahme des trichinenhaltigen Fleisches erfolgen. Wenn dieser Zeitpunkt meist länger, gelegentlich wochenlang, auf sich warten lasst, so ist das nur auf den Umstand zurückzuführen, dass sich die über eine unverhältnismässig grosse Darmfläche zerstreuten winzigen Männchen und Weibchen erst auffinden müssen, was um so rascher möglich sein wird, je grösser die aufgenommene Menge von Muskeltrichinen gewesen ist.

Nach der Begattung sterben die Männchen bald dahin, desgleichen die Weibchen nach der Embryonenablage. Ihre Reste werden dann nach und nach mit dem Kot ausgeschieden.

Die jungen Trichinen aber, welche von der Geburt bis zum Augenblick, wo sie sich festsetzen, Wandertrichinen heissen,

wachsen in den Muskelfasern innerhalb 10—14 Tagen, unter Ausbildung einer bereits recht komplizierten inneren Organisation, auf das Zehnfache ihrer ursprünglichen Grösse an. Die befallene Muskelfaser erfährt an der Stelle, wo die Trichine sitzt, eine spindelige Auftreibung, geht aber im übrigen vollständig zu Grunde. Nach zirka fünf Wochen findet man die meisten eingewanderten Trichinen spiralig aufgerollt, und 4—6 Wochen später beginnt die Kapselbildung. Am Ende des 3. Monats ist die Kapsel völlig ausgebildet, um später zu verkalken. Der Beginn der Verkalkung wurde nach sechs, einmal aber erst nach 29 Monaten festgestellt. Meist befindet sich innerhalb einer Kapsel nur eine Trichine, doch sah man darin auch schon zwei und mehr.

An den Polen der Kapseln sammeln sich oft zahlreiche Fettzellen an, manchmal umhüllen sie die Kapseln vollständig, so dass es den Anschein gewinnt, diese haben sich im Fettgewebe entwickelt, was jedoch nie der Fall ist, stets war ursprünglich eine Muskelfaser da. Uebrigens ist die Kapsel nicht eine Abscheidung des Wurmes, sondern eine Bildung des Wirtes.

Von grösster Wichtigkeit ist der Umstand, dass nur die Muskeltrichine zu infizieren vermag, nicht aber sogenanntes «jungtrichiniges Schweinefleisch», welches erst Wandertrichinen, die sich noch nicht aufgerollt und zur Ruhe begeben haben, enthält.

So wären wir wieder bei unserem Ausgangspunkte, der Muskeltrichine angelangt. Diese hat nun keine weitere Aufgabe mehr, als auf das Gefressenwerden durch den neuen Wirt zu warten, was beim Menschen natürlich vergeblich ist.

Aber gerade dieser letztere Umstand hat hochinteressante Feststellungen über die Lebensdauer der Muskeltrichinen ermöglicht, indem bei Anlass von Operationen oder Sektionen an Personen, die im dringenden Verdacht standen, einmal eine Trichinosis durchgemacht zu haben oder von denen man bestimmt wusste, dass dem so ist, Muskeltrichinen gefunden wurden, die nach 13 ½, 18, 21, 24 und sogar 31 Jahren noch lebten.

Die Einkapselung bedeutet für die aufgerollten ruhenden Würmchen einen sehr wirksamen Schutz, tritt sie aus irgend einem Grunde nicht ein, so können die schutzlosen Muskeltrichinen frühzeitig schon absterben. Aber auch eingekapselte sucht der Körper nach und nach zu eliminieren. Kapseln und Würmer werden aufgelöst und aufgesogen, oder der Wurm selbst verkalkt

und zerfällt in Bröckel, und zwar kann dieser Fall vor oder nach der Kapselverkalkung eintreten. Kommt auf diese Weise die vollständige Abheilung der Krankheit zu stande, so erinnern zuletzt nur noch kleinste Bindegewebsverdichtungen als Narben in den Muskeln an das einstige Vorhandensein von Muskeltrichinen. Wie die angeführten Zahlen aber zeigen, geht der Prozess mit äusserster Langsamkeit vor sich.

Ueberhaupt ist die Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse bei den eingekapselten Muskeltrichinen eine ganz ausserordentliche, töten sie doch erst Eigentemperaturen von — 14° C einerseits oder + 62 bis + 70° C andererseits. Gewöhnliche Räucherung bei grossen Stücken und Kalträucherung bis zu 30° C, sowie Schnellräucherung, nehmen den Trichinen ihre Infektionsfähigkeit nicht. Bei Pökelung dünner Stücke sterben sie erst in sechs Wochen ab, bei dicken Stücken halten sie sogar bis zu fünf Monaten aus. In faulendem Fleisch hat man sie noch nach drei Monaten lebendig gefunden.

Geradezu ungeheuerlich ist die Zahl der Muskeltrichinen, die in einem einzigen Wirte zur Ausbildung kommen können. So fand man beim Schwein in je 4 g der Kehlkopfmuskeln 2123, der Zunge 2042, des Zwerchfells 1663, der Lendenmuskeln 594 und der Kaumuskeln 492, also in allen 20 g Fleisch 6914 Stück. Für den Menschen wird als mögliche Gesamtzahl schätzungsweise bis zu 100 Millionen angegeben.

Das bei einer nur einigermassen intensiven Trichineninvasion sich einstellende hochfieberhafte Allgemeinleiden, welches unter dem Namen **Trichinenkrankheit** oder **Trichinosis** bekannt ist, bringt den unglücklichen Opfern ein wochenlanges, qualvolles Krankenlager mit erheblicher Todesgefahr oder, wenn diese abgewendet, mit darauf folgender, ungemein schleppender Rekonvaleszenz.

Die Krankheitserscheinungen treten recht verschieden lang nach Einnahme des verhängnisvollen Fleisches ein, Intervalle von wenigen Stunden bis zu 5, 10, 20 und mehr Tagen sind beobachtet worden.

Zunächst wird dann etwa geklagt über allgemeines Unbehagen, Gefühl von Völle, Beängstigungen, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Aufstossen, Würgen, Kolikschmerzen, Erbrechen, dann Durchfall oder Verstopfung. Ganz charakteristisch,

ja manchmal überhaupt das erste Symptom, ist eine vorübergehende Anschwellung des Gesichtes, besonders der Augenlider. Mit dem Einsetzen der Embryonenwanderung kommen dann die Beschwerden von Seiten der Muskulatur, wie Anschwellung, Bretthärte, heftige Schmerzhaftigkeit, besonders bei Bewegung. Die Patienten fühlen sich stocksteif, liegen auf dem Rücken und halten die Gliedmassen oft krampfartig gebeugt. Die Beteiligung des Zwerchfells und der übrigen Atmungsmuskulatur behindert die Atmung bis zum Eintritt heftigster Atemnot mit Erstickungsgefahr, eine Folge davon sind Lungenerkrankungen, die bei manchen Patienten unmittelbare Todesursache werden. Das Sprechen wird mühsam und undeutlich, die Stimme heiser. Zu alledem gesellen sich zeitweilige heftige Schweissausbrüche und manchmal eine quälende andauernde Schlaflosigkeit. Das Bewusstsein bleibt meist erhalten, doch sind die Patienten sehr apathisch.

Kompliziert und erschwert wird der Zustand oft durch den Eintritt einer Mischinfektion mit Bakterien, denen die die Darmschleimhaut verletzenden weiblichen Darmtrichinen den Eintritt in den Säftestrom ermöglicht haben. Gewisse Erscheinungen, z. B. das Fieber und Komplikationen von Seiten des Gehirns, werden auf Giftstoffe zurückgeführt, die von den Trichinen selbst und auch von der zerfallenden Muskelsubstanz herrühren.

Wie alle Krankheiten, so verlaufen natürlich auch die Trichinosisfälle gradweise verschieden, und die erwähnten Symptome sind nicht immer alle beisammen. Die Invasion kann sogar, wenn sie in geringem Grade erfolgt ist, ohne alle Krankheitserscheinungen ablaufen, was durch verschiedene unvermutete Funde von Muskeltrichinen bestätigt worden ist.

In leichteren Fällen kann die Krankheit in etwa 2—3 Wochen ablaufen, viel häufiger aber zieht sie sich in die 6 und 7. Woche hinein, oft genug aber noch weit darüber hinaus, ja es können Muskelschwäche und rheumatismusähnliche Beschwerden noch monate- und selbst jahrelang bestehen bleiben.

Auffallend gutartig pflegt die Trichinosis bei Kindern zu verlaufen, die im Gegensatz zu den Erwachsenen die Krankheit sozusagen schlafend durchmachen. Die Frage, ob allein der geringere Fleischkonsum der Kinder daran schuld ist oder auch besondere Eigentümlichkeiten des kindlichen Organismus, harrt noch der Beantwortung.

Die Sterblichkeit ist bei den verschiedenen Massenerkrankungen recht verschieden hoch gefunden worden; so starben in Hettstadt (Sachsen) 1863 von 156 Erkrankten 26 = 16,6 %, in Hedersleben (Sachsen) von 337 Patienten 101 = 30 %. In andern Epidemien war die Zahl der Todesfälle 5—10 %, gelegentlich sogar 0.

Im Anschluss hieran seien noch einige weitere grössere Epidemien namhaft gemacht: Magdeburg 1866 mit 240 Erkrankungen und 16 Todesfällen, Linden 1874 mit 400 Patienten, von denen 40 starben, Emersleben 1883 mit 403 Erkrankten und 66 Gestorbenen. Kleinere haben sich seither noch öfter ereignet. Bei der kleinen Gruppenerkrankung in Ravecchia (Kt. Tessin) 1868 starben von 9 Kranken 5, während 10 Fälle von Trichinosisverdacht in St. Gallen 1912, die auf Genuss eingeführter Fleischwaren zurückgeführt wurden, günstig verliefen.[1]

Der Tod erfolgte meist in der 3.—6. Woche, selten schon in der 2. Schuld am tödlichen Ausgang sind zwar oft Störungen von Seiten der Lungen, ebenso oft aber die schweren Stoffwechselschädigungen und der grosse Kräftezerfall.

Die Trichinosis als besondere Krankheit des Menschen wurde im Jahre 1860 entdeckt und zwar in Dresden bei einer Patientin, die als typhuskrank ins Spital eingeliefert worden war. In Anbetracht des Umstandes, dass in der Tat beide Leiden im Beginn und anfänglichen Verlauf gewisse Aehnlichkeiten aufweisen, ist anzunehmen, dass auch früher Trichinosisfälle für Typhus gehalten oder auch sonst falsch gedeutet worden sind, denn vor 1860 sind natürlich Trichinen auch vorgekommen, was übrigens verschiedentlich nachträgliche Bestätigung erfahren hat.

Bei Tieren sind ähnliche Krankheitserscheinungen beobachtet worden, wie beim Menschen, allein es ist eine grosse Seltenheit, dass überhaupt solche in Erscheinung treten, am ersten noch auf künstliche Infektion hin. Unter natürlichen Verhältnissen aber vertragen Tiere Trichineninvasionen von gewaltigen Ausmassen

[1] In St. Gallen ist die Diagnose «Trichinosis» einzig auf Grund klinischer Symptome bei 10 Personen gestellt worden, ohne dass bei diesen Patienten Muskeltrichinen durch Exstirpieren von Muskelstücken nachgewiesen wurden. Die nachträgliche Untersuchung der als verdächtig bezeichneten Fleischwaren auf Trichinen hat ein absolut negatives Resultat ergeben. Die Anzweiflung der Diagnose ist daher erklärlich.

ohne jede sichtbare Gesundheitsstörung, während der Mensch auf verhältnismässig geringe Einwanderung schon mit schweren Symptomen antwortet; er ist demnach unter allen Trichinenwirten der empfindlichste!

Die leider noch nicht versiegte Quelle für die Trichinosis des Menschen bildet das Schwein in Verbindung mit der Ratte. Wo diese beiden zusammen hausen, wie etwa in Abdeckereien, alten Schlachthäusern usw. wird die Krankheit geradezu einheimisch, denn da kann es nun nicht fehlen, dass die gierigen Nager etwa trichiniges Schweinefleisch erwischen und sich damit infizieren. Die Schweine aber als geschickte Rattenfänger fressen die überwältigten Ruhestörer kurzerhand auf, um so ihrerseits wieder mit Trichinen behaftet zu werden. Gegen diese beiden, Schwein und Ratte, richten sich daher die Abwehrmassregeln, wie später gezeigt wird.

Gliederfüssler (Arthropoden).

Ein grosser Sprung führt uns in eine von den Würmern weit entfernte Tiergesellschaft, nämlich mitten in den umfangreichen Stamm der Gliederfüssler, dem die Krebse, Tausendfüssler, Insekten und Spinnen angehören. Die niedrigsten Vertreter haben wohl noch genug Anklänge an die Würmer und auch gewisse Entwicklungsstadien höherer Formen (Maden, Raupen) erinnern noch an sie. Aber die am höchsten ausgebildeten Arten der verschiedenen Klassen weichen, besonders auch für das Auge des Laien, von den Würmern gewaltig ab.

Es kann hier natürlich nicht unsere Aufgabe sein, die verwickelten Organisationseigentümlichkeiten des Stammes der Gliederfüssler zu erörtern, in dieser Beziehung sei auf die Lehrbücher der Zoologie verwiesen. Nur das Bezeichnendste sei erwähnt.

Es ist eine äussere und innere Gliederung vorhanden. Erstere kommt in dem harten Hautskelett oder Chitinpanzer, der in sehr verschiedener Stärke auftritt, durch die Bildung von aneinandergereihten Ringen oder Segmenten zum Ausdruck. Die innere Gliederung zeigt sich an der Aufeinanderfolge gleicher Organe und Organteile, wie Nervenknoten, Muskulatur, Atmungsorgane, Herz. Allerdings ist ein solch segmentaler Bau auch bei der Wurmklasse der Ringelwürmer, die dadurch zu den niedersten

Gliederfüsslern überleiten, aufs deutlichste ausgeprägt, aber eines fehlt doch allen Würmern, was andererseits allen Gliederfüsslern zukommt und wonach sie benannt sind: die gegliederten Bewegungsorgane oder Extremitäten, die an jedem Segment vorkommen können, oft aber auf einzelne Segmente beschränkt sind.

Die Segmente selbst fliessen bei vielen Klassen zu grösseren Abschnitten zusammen, welche als Kopf, Brust und Hinterleib in Erscheinung treten. In diesem Falle sitzen die Bewegungsorgane, die Beine, an der Brust und oft gesellen sich noch Flügel zu ihnen. Es kann auch der Kopf mit der Brust zu einem sogenannten Kopfbruststück verschmelzen (höhere Krebse, Spinnen) und in extremen Fällen mit diesem auch noch der Hinterleib ein Ganzes bilden, wie bei den Milben.

Die jungen Gliederfüssler machen auch zum grossen Teil Verwandlungen (Metamorphosen) durch.

Parasitismus ist unter ihnen häufig, aber weitaus der grösste Teil der Schmarotzer aus diesem Tierstamme sind Aussenschmarotzer. Man denke an die Flöhe, Läuse, Zecken, Krätzmilben. Innenschmarotzer liefern sie nur wenige. Für unsere Haustiere gibt es welche aus der Insekten- und der Spinnenklasse. Einer der letzteren möge in diesem Atlas Platz finden.

Spinnentiere (Arachnoideen).

Dies sind luftatmende, flügellose Gliederfüssler, deren Kopf und Brust in der Regel zu einem Kopfbruststück mit zwei Kieferund vier Beinpaaren verschmolzen sind. Bei den meisten ist die äussere Gliederung in Segmente verwischt. Bei den Milben ist gar mit dem Kopfbruststück auch der Hinterleib verschmolzen und so die letzte Andeutung von Ringelung verloren gegangen. Langgestreckte Milbenformen, wie die bekannte Haarbalgmilbe des Menschen (Demodex folliculorum) leiten über zu der Spinnentierordnung.

Zungenwürmer (Linguatuliden).

Diese Ordnung umfasst nur wenige bekannte Arten, die alle bei Wirbeltieren Innenschmarotzer sind. Als solche haben sie in Anpassung an ihre Aufenthaltsorte Umbildungen und Rückbildungen erfahren, die ihre Zugehörigkeit zu den Spinnen natürlich

stark verschleiern. Der Körper ist wurmförmig gestreckt und deutlich geringelt; Kiefer fehlen, und von den vier Spinnenfusspaaren sind nur zwei vorhanden und diese noch sehr rückgebildet. Der Körper lässt eine Unterscheidung von Kopf, Brust und Hinterleib nicht zu, was stark an die bekanntlich auch zu den Spinnentieren gehörigen Milben erinnert. Die Zungenwürmer machen eine Verwandlung durch.

15. Der Nasenzungenwurm (Linguatula rhinaria) [1]

Tafeln 51 und 52.

Dieses abgeflachte, zungenförmige Spinnentier, dessen durch die deutliche Ringelung bewirkte Bandwurmähnlichkeit seine Entdecker veranlasste, es geradezu als Bandwurm anzusprechen, lebt geschlechtsreif in der Nasenhöhle und ihren Nebenhöhlen bei Hund, Fuchs und Wolf, selten auch bei Pflanzenfressern, während die zugehörige Larve, das gezähnelte Fünfloch (Pentastomum denticulatum), [2] bei Hase, Kaninchen, Meerschweinchen, Stachelschwein, Schaf, Ziege, Rind, Pferd, Schwein, Reh, Hirsch, Antilope, Dromedar, Katze, Löwe, Affe und auch Mensch, in Lunge, Leber, Darmwand, Nieren, Brustfell, Bauchfell und Lymphknoten schmarotzt und daselbst zu Knötchenbildungen Anlass gibt.

Da nun dieses gezähnelte Fünfloch auf dem Schlachthof so häufig in den Gekröslymphknoten ganz gesunder Rinder angetroffen wird, wollen wir uns zunächst mit ihm befassen.

Es ist ein farbloses, durchscheinendes, abgeflachtes Tierchen (Tafel 51, Fig. 2), vorn abgerundet, nach hinten zugespitzt, mit scharfen Seitenrändern, ebener Bauch- und leicht gewölbter Rücken-

[1] Wenn gerade diese Art ausgewählt wurde, so hat das seinen Grund in dem Umstande, dass die Larve des Nasenzungenwurmes ein sehr leicht zu erlangendes, überaus reizvolles Demonstrationsobjekt darstellt. Es gelang nämlich dem Verfasser zu zeigen, dass Pentastomum denticulatum nicht, wie man bisher annahm, ein sehr seltener, sondern im Gegenteil ein recht häufiger Parasit unseres wichtigsten Schlachttieres, des Rindes ist und zwar auch unseres einheimischen, aus dem man ihn früher gar nicht kannte.

Vergl. *Bari, Rud.* «Beitrag zur Kenntnis der lokalen Verbreitung von Pentastoma denticulatum beim Rindvieh». Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, Jahrg. 1913, S. 585.

[2] Das gezähnelte Fünfloch wurde früher für eine eigene Tierart gehalten, nun wird sein früherer Artname Pentastomum denticulatum als Larvenbezeichnung weitergeführt, was in der Zoologie üblich ist.

seite. Die Länge beträgt 4—6 und die grosste Breite an der vordern Körperhälfte 1—1,5 mm Die Haut des Tierchens lässt schon mit schwacher Vergrösserung 80—90 und mehr, am Hinterrande mit nach rückwärts gerichteten Zähnchen besetzte Ringe deutlich erkennen Nahe am Vorderrande der Bauchfläche befindet sich die längsovale, von einem Chitinring gestützte Mundöffnung (Tafel 51, Fig 2*a*; Tafel 52, Fig 1*a*) und auf jeder Seite davon je zwei kleine Längsschlitze, die in Taschen führen, in denen scharfe, spitze, sichelförmige Krallen (Tafel 52, Fig 1*d*) verborgen sind.[1]

Diese Krallen oder Haken sitzen auf langen, gebogenen Chitinstäben, die ihnen kräftigen Halt geben Starke Muskeln besorgen das Vorstrecken der Haken aus den Taschenschlitzen, sowie das Zurückziehen derselben Jeder Haken hat neben und über sich noch einen spitzen Nebenhaken. Man erblickt in den vier Haken zwei umgebildete Beinpaare, welche äusserst geeignet sind zum Wegebohren quer durch die Organe des Wirtes. Der Darm (Tafel 51, Fig 2*c*) durchzieht das Tierchen als gerades Rohr von dem bereits erwähnten Mund bis zu dem genau am Hinterende liegenden After (Tafel 51, Fig 2*b*) Die Geschlechtsorgane sind noch unentwickelt. In den Seitenteilen des Tieres befindet sich kräftige Muskulatur, auch sind zahlreiche Drüsen vorhanden, deren Mündungen auf den Körperringen bei starker Vergrösserung als Punktreihen gut sichtbar sind

Diese Fünflöcher oder Pentastomen müssen nun auf irgend eine Weise in die Nasenhöhle eines Hundes, Fuchses oder Wolfes geraten, was meistens dadurch erreicht wird, dass jene Raubtiere pentastomenbesetzte Organe des Zwischenwirtes fressen Die Parasiten wandern dann entweder vom Maule her oder, wenn sie schon abgeschluckt waren, durch die Speiseröhre empor in den Rachen und von da in die Nasenhöhle. Es ist aber auch noch eine andere Art des Uebertrittes in den Endwirt möglich. Auf ihren Wanderungen durch die Organe des Zwischenwirtes, in denen die Fünflochlarven mit Blut und Gewebstrümmern erfüllte Bohrgänge zurücklassen, die je nach der Menge der Parasiten für das Organ und den Wirt verhängnisvoll werden können, brechen die Tiere etwa in Kanäle durch, die sie in die Aussen-

[1] Es befinden sich also am Vorderrande der Bauchseite zusammen fünf Oeffnungen, daher der Name «Fünfloch». Das Adjektiv «gezähnelt» rührt vom Zähnchenbesatz der Ringe her.

weit führen, so in die Luftwege oder den Darm. Die befreiten und an Gegenständen herumkriechenden Larven finden nun etwa Gelegenheit, herumschnüfelnden Hunden in die Nasenlöcher zu kriechen. Finden die Pentastomen auf ihren Wanderungen im Zwischenwirt, der immer ein Pflanzentresser ist, durch Zufall dessen Nasenhöhle, so vermögen sie sich dort ebenfalls zu Nasenzungenwürmern umzubilden, wobei dann der Zwischenwirt zugleich Endwirt geworden ist.

Nicht immer gelingt den Pentastomen der Uebergang in einen Endwirt, nicht einmal immer die Befreiung aus dem Zwischenwirt. In diesen Fällen sterben sie endlich ab und um die Ueberreste bilden sich Knötchen (Tafel 51, Fig. 1 a) mit käsigem oder ziegelig eiterigem Inhalt. Sind die Knötchen noch frisch, so unterscheiden sie sich durch die ausgesprochen grüne Farbe ihres Inhaltes von andern Knotchenbildungen, z. B. den mehr gelben der Tuberkulose. Mit dem Alter werden die Pentastomenknötchen oder Fünflochherde trockener, mörtelartig und von Farbe braungrau, um endlich zu verkalken. Besonders zahlreich und bis erbsengross findet man die Herde in den Gekröslymphdrüsen, in andern Organen sind sie meist kleiner aber ebenfalls schön grün gefärbt.

In der Nasenhöhle des Hundes machen nun die dort auf die erwähnte Art eingetroffenen Pentastomen ihre Umwandlung in männliche und weibliche Nasenzungenwürmer durch. Zur Ausbildung der Männchen sind zwei, der Weibchen sechs Monate Zeit erforderlich; beide können dann 1½ Jahre und länger am Leben bleiben. Die Organisationsverhältnisse und die Form der Pentastomen bleiben im allgemeinen bestehen, die Haken, die Körperringelung, der Darm sind in gleicher Weise vorhanden, nur dass die volle Entwicklung der Geschlechtsorgane hinzukommt und die Grösse bedeutend zunimmt, verloren gegangen ist der Zähnchenbesatz der Ringe.

Das gelblich gefärbte Weibchen (Tafel 52, Fig 2 a) wird 80 bis 130 mm lang und vorn 8—10, hinten 2 mm breit. Der mit Eiern gefüllte geschlängelte Eibehälter wölbt beidseitig in der Mittellinie des Tieres die Oberfläche etwas vor und schimmert bräunlich durch. Die Geschlechtsöffnung liegt am Hinterende.

Das weissliche Männchen (Tafel 52, Fig 2 b) bringt es nur auf 18—20 mm Länge und 3—4 mm vordere, bezw 0,5 mm

hintere Breite. Die Geschlechtsöffnung liegt hier nicht weit hinter dem Munde.

Atmungs- und Kreislauforgane, sowie Augen fehlen beiden Geschlechtern, aber die Hautdrüsen sind sehr stark entwickelt.

Die mit Nasenzungenwürmern behafteten Hunde — am meisten gefährdet sind Metzger-, Schäfer- und Jagdhunde — zeigen zuweilen keine krankhaften Erscheinungen. In den meisten Fällen ist aber ein chronischer Nasenkatarrh zugegen mit schleimig-eitrigem, möglicherweise auch blutigem Nasenausfluss, der die Eier der Parasiten mit sich führt. Die Patienten niesen oft, reiben sich die Nase, schütteln den Kopf, sind reizbar, fletschen mit den Zähnen, verkriechen sich gern, schreien manchmal auf, schnarchen im Schlafe; die häufigen Atembeschwerden können sich bis zu Erstickungsanfällen steigern. Die meisten Hunde überstehen die Krankheit, magern aber dabei stark ab. Beim Niessen werden die Parasiten oft ausgeworfen.

Die von den kranken Hunden überall verbreiteten Linguatula-Eier — ein Weibchen produziert etwa eine halbe Million solcher, die ähnlich wie Froscheier von Gallerthüllen umschlossen sind — werden von Pflanzenfressern mit dem Futter aufgenommen.

Im Verdauungskanal der Zwischenwirte schlüpfen die $^{1}/_{10}$ mm langen und unsegmentierten Larven aus den Eihüllen. Der Darm ist bei diesen noch nicht entwickelt, die Krallen fehlen noch, dafür sind vier Beinstummeln vorhanden und vorn ein Bohrstachel. Diese Larven (I. Stadium) [Tafel 52, Fig. 2c] dringen in die Darmwandung ein und gelangen, aktiv wandernd oder durch den Blut- und Lymphstrom verschleppt, in die innern Organe des Zwischenwirtes, besonders in Leber und Lungen, beim Rindvieh aber am öftesten in die Gekröslymphdrüsen, dort kommen sie zur Ruhe, werden eingekapselt und verwandeln sich in etwa sechs Wochen, unter mehrmaliger Häutung, in das bereits beschriebene 2. Larvenstadium, das Pentastonum denticulatum, von dem wir ausgegangen sind.

Hierzulande ist über Krankheitserscheinungen infolge Pentastomeninvasion nichts bekannt, obwohl der Parasit anlässlich der Fleischschau oft angetroffen wird, selbst bei vorzüglich genährten Tieren. Anderwärts sind Masseninvasionen häufiger, und anlässlich solcher hat man bei Schafen, Ziegen und Rehen schwere Gesundheitsschädigungen, wie Blutarmut und Kräftezerfall, Lun-

gen- und Brustfellentzündungen beobachtet, bei Rindern fand man in ähnlich hochgradigen Fällen ausgedehnte Zerstörung der Darmschleimhaut und der Gekröslymphknoten mit anschliessender Infektion durch Bakterien

Auch beim Menschen sind mehrfach bei Sektionen eingekapselte Pentastomen in Darmwand, Leber, Lunge, Milz, Nieren gefunden worden, ohne dass je auf diese Parasiten beziehbare Krankheitserscheinungen bestanden hätten, immerhin wird daran erinnert, dass allfälliger Massenimport von bedenklichen Gesundheitsstörungen begleitet sein müsste, und dass vielleicht den Aerzten wider Wissens schon Pentastomenaffektionen der Leber und der Lungen zur Behandlung gekommen seien; auch besteht natürlich beim Menschen ebenfalls die nicht gering anzuschlagende Gefahr der Bakterieneinschleppung durch die in die Darmschleimhaut eindringenden Larven

Ueber das Vorkommen der ausgewachsenen Form beim Menschen ist man weniger unterrichtet. Ganz sicher ist nur ein Fall vom Jahre 1878. Damals schleuderte ein Mann nach jahrelangem, nur wenig unterbrochenem Nasenbluten und Kopfdruck unter heftigem Niessen einen Nasenzungenwurm aus, welcher noch drei Tage in einem Glas Wasser gelebt habe Aus dem Jahre 1610 wird erzählt, dass einem jungen Manne in Italien nach längerem heftigem Kopfschmerz ein fingerlanger Wurm aus der Nase hervorkam Bedeutende Parasitologen halten es für durchaus möglich, dass dies auch eine Linguatula rhinaria gewesen sei.

V.

Fleischhygienische und andere Massnahmen

zum Schutze der Fleischkonsumenten und allfällige vorbeugende Massnahmen zum Schutze der Tiere vor Ansteckung.

Die in diesem Atlas behandelten Parasiten unserer Schlachttiere sind nun vom Standpunkt der Fleischhygiene aus nicht alle gleich bedenklich.

Zu den die Gesundheit der Konsumenten direkt schädigenden gehören nur Rinder- und Schweinefinne, welche die Fleischschau

daher gesundheitschädliche Finnen nennt, und die Trichine Alle drei besiedeln ausserdem die eigentliche Fleischmasse in unbekannter Ausdehnung.

Alle übrigen sind in der Regel auf innere Organe beschränkt. Von ihnen wird der Hülsenwurm dem Menschen zwar durch Vermittlung des Hundes gefährlich genug.

Der Rest der angeführten Schmarotzer machen die von ihnen befallenen Nahrungsmittel nur minderwertig und ekelhaft.

Diese Tatsachen beeinflussen natürlich die Massnahmen der Fleischschau gegenüber dem Wirtstier im Sinne einer der Gefahrgrösse angemessenen Abstufung.

Massnahmen gegen den grossen und den kleinen Leberegel, die Dünnhalsfinne, die erbsenförmige Finne, den Gehirnblasenwurm, den Hülsenwurm, die Palisadenwürmer der Lungen und die Fünflochlarve.

Die Aufgabe der Fleischschau liegt hier sehr einfach; sie erledigt sich nach der Vorschrift der eidgenössischen Instruktion für die Fleischschauer dadurch, dass bei Feststellung der genannten tierischen Schmarotzer in den Eingeweiden nur die veränderten Teile als für den Menschen nicht geniessbar zu gelten haben «Wenn die Zahl oder Verteilung der Schmarotzer deren gründliche Entfernung nicht gestattet, sind die ganzen Organe zu vernichten, andernfalls sind die Schmarotzer auszuschneiden und die Organe freizugeben» (Art. 32, Ziff. 1)

Diese Massnahmen schützen zwar die Menschen in weitem Umfange, aber es liegt infolge der gewaltigen Fortpflanzungsfähigkeit der bekämpften Parasiten nicht zugleich in der Macht der Fleischschau, auch die Haustiere vor immer erneuten Invasionen zu bewahren. Wohl sind vernichtete Parasiten endgültig ausgeschaltet, aber dieses Schicksal trifft immer nur verschwindend kleine Teile der gesamten Artbestände, was bei denjenigen Schmarotzern, welche die Landwirtschaft so sehr zu schädigen vermögen, wie Leberegel und Lungenwurmer, ausserordentlich misslich ist. Hier wirksam einzugreifen ist denn auch nicht Sache der Fleischschau, sondern der Veterinärhygiene, und tatsächlich

sind von dieser Seite Mittel und Wege gezeigt worden, deren sich die Landwirtschaft nach Möglichkeit und Lage des Falles bedienen sollte.

Um Rinder und Schafe vor Leberegeln zu schützen,[1] muss die Aufnahme der Brut dieser Schädlinge verhindert werden, was dadurch erreicht wird, dass man die Weidetiere von feuchten, sumpfigen oder überschwemmten Wiesen fern hält, und dass man Gras von solchen nur als Heu verfüttert. Man kann aber auch der Egelbrut direkt zu Leibe gehen, indem man verseuchte Wiesen durch Drainage trocken legt oder, indem man sie im Frühling und Sommer mit Kalkwasser (800—1000 kg pro Hektar) düngt, dadurch werden sowohl die freilebenden Larven als auch die Schlammschnecken, ihre Zwischenwirte (siehe S. 11), vernichtet. Das gleiche Resultat ist zu erreichen mit Stickstoffkalk und sogar mit Pferdejauche, auch das Bestreuen der Weiden mit Eisensulfat (300—500 kg pro Hektar) wirkt günstig. Um erneute Bodenverseuchung zu vermeiden, sollten die befallenen Herden im Stalle oder auf festem trockenem Boden gehalten werden, und ihr Mist dürfte höchstens zum Düngen trockener Ackerfelder Verwendung finden. Da Kochsalz auf Egelbrut stark giftig wirkt, wurde auch vorgeschlagen, vor dem Auftrieb auf die Weide, solches den Tieren mit Heu oder als $^1/_2$%-ige Lösung zu verabreichen. Der Erfolg bleibt aber sehr fraglich, auch die empfohlene Verabreichung von Fichtensprossen, Wachholder, Weiden-, Birken-, Pappeln-, Eichenblättern, vor dem Weidegang, verspricht kaum eine nennenswerte Wirkung. Nicht unwichtig, aber schwer durchführbar, ist dagegen der direkte Kampf gegen den Zwischenwirt, die kleine Schlammschnecke (Limnaeus minutus), durch Einsammeln derselben, auch der Auftrieb von Gänsen oder Enten, die ihm energisch und unermüdlich nachstellen, ist angeraten worden.

Auch gegen Ansteckung mit Lungenwurmbrut[1] kommt Vermeidung feuchter Weidegründe, bezw. Drainage solcher, in Betracht. Wo das Leiden stationär geworden, muss zur Trockenfütterung als dem sichersten Schutzmittel übergegangen werden. In Erwägung zu ziehen ist auch das Ablöten der Wurmbrut durch

[1] Ueber Vorbeugungsmassregeln in der Hauptsache nach *Hutyra* und *Marek*: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 4. Auflage, Bd. 2, S. 583 (Leberegel), S. 88 (Lungenwürmer).

Ausstreuen von Superphosphat oder Thomasphosphatmehl, es ist davon doppelt soviel nötig als sonst zur Düngung verwendet wird. Mist und Streue, sowie Auswurf kranker Tiere sind zu vernichten, Ställe und Tränkplätze auch zu desinfizieren. In erster Linie sind junge Tiere zu schützen, in bereits infizierten Beständen sollen sie von den Erwachsenen getrennt werden. Infizierte Tiere dürfen nicht auf bisher wurmfreie Weiden gelassen werden.

Massnahmen gegen die Rinderfinne.

Wo nun die hygienischen Massnahmen zum Schutze der menschlichen Gesundheit in den Entwicklungskreis des Bandwurmes eingreifen, ist an sich gleichgültig, am besten ist es, wenn die Bekämpfung an mehreren Stellen zugleich einsetzt.

Der Fleischschau fällt die wichtige Aufgabe zu, die Finne im Schlachttier zu treffen, d. h. finnige Tiere ausfindig und unschädlich zu machen.

Die Unschädlichmachung finniger Rinder aber gründet sich auf die Erfahrung, dass die Rinderfinne innerhalb drei Wochen nach dem Tode des Wirtes abstirbt und dass sie Temperaturen über 45° nicht erträgt.

Es kann also finnigem Rindfleisch durch dreiwöchige Aufbewahrung oder durch sachgemässe Kochung jede Gefährlichkeit genommen werden. Die erstgenannte Tilgungsmethode ist natürlich nur da möglich, wo ein Kühlraum zur Verfügung steht. Fehlt ein solcher, so ist die zweite Methode anzuwenden.

Ob nun das Fleisch nach der dreiwöchigen Kühlung als bankwürdig in den freien Verkehr gegeben werden darf oder als bedingt bankwürdig auf die Freibank zu verweisen ist, hängt dann lediglich von dem Grad der vorhandenen Finnigkeit ab. Für das vor der Abgabe gekochte Fleisch kann nur die Freibank in Frage kommen. Ist aber die Invasion eine massenhafte, so dass schwere substanzielle Veränderungen des Fleisches Platz greifen, die es ekelhaft machen, dann fällt das ganze Tier als ungeniessbar der Vernichtung anheim.

Danach fordert die Instruktion für die Fleischschauer, dass

1. das Fleisch bankwürdig erklärt werde, «wenn nur vereinzelte und zudem verkalkte Finnen zugegen sind, oder wenn nach einundzwanzigtägigem, amt-

lich konstatiertem Aufenthalt im Kühlhause die spärlich vorhandenen Finnen abgestorben und nicht mehr deutlich sichtbar sind» (Art. 29, Ziff. 3);

2. das Fleisch als bedingt bankwürdig zu gelten habe, «welches mit frischen Finnen behaftet ist, wenn diese in den Lieblingssitzen (Kaumuskulatur, Zunge, Herz) nur sehr spärlich vorkommen (Art. 30, Ziff. 4);

3. das Fleisch als ungeniessbar zu bezeichnen sei, wenn es «wasserig oder verfärbt ist, oder wenn die Schmarotzer lebend oder abgestorben auf einer grössern Anzahl der ergiebig und tunlichst in Handtellergrösse, besonders auch an den Lieblingssitzen der Finnen anzulegenden Muskelschnitte verhältnismässig häufig zu Tage treten. Das ist in der Regel anzunehmen, wenn in der Mehrzahl der angelegten Muskelschnittflächen mehr als je eine Finne gefunden wird» (Art. 31, Ziff. 8).

«Organe mit gesundheitsschädlichen Finnen[1] sind stets zu vernichten» (Art. 32, Ziff. 1).

So gestaltet sich also die Befundbeurteilung, nun aber zur Befunderhebung.

Dieselbe ist bedeutend schwieriger, denn die Rinderfinnen sind in der grossen Fleischmasse des Rindes in der Regel weit zerstreut, da Starkfinnigkeit bei diesem Haustier in modernen Kulturstaaten kaum mehr oder doch nur noch ausserordentlich vereinzelt angetroffen wird.

Darin liegt auch der Grund, dass man die Rinderfinne erst seit wenig mehr als einem halben Jahrhundert kennt, im Gegensatz zur Schweinefinne, die schon im Altertum bekannt war.

Theoretische Erwägungen waren es zunächst, die den Gedanken reifen liessen, dass das Rind der Zwischenwirt des längst bekannten, festen, unbewaffneten Menschenbandwurmes (Taenia saginata) sein könnte, denn ärztlicherseits war öfter beobachtet worden, dass schwächliche Personen, besonders Kinder, denen der Genuss rohen, geschabten Rindfleisches verordnet war, jenen hakenlosen Bandwurm erwarben, dass ferner auch bei Israeliten, welche Schweinefleisch meiden, immer nur diese Taenie gefunden

[1] Gesundheitsschädliche Finnen nennt die Fleischschau die Rinder- und Schweinefinne.

wurde, und dass endlich bei Völkern, die dem Rohgenuss von Rindfleisch in ausgedehntem Masse fröhnen, wie die Abessinier, wiederum der waffenlose Bandwurm ausserordentlich häufig ist. Dauraulhin erfolgte in Deutschland 1861 die erste experimentelle Fütterung eines Kalbes mit reifen Gliedern des in Rede stehenden Bandwurmes, was zur Entdeckung der Rinderfinne führte.

Diese Forschungsergebnisse lehrten, dass jedes zur Schlachtung kommende Stück Rindvieh eigentlich finnenverdächtig ist.

Aber die Fleischschau stand der Aufgabe, die finnigen Stücke herauszufinden, lange Zeit völlig machtlos gegenüber, war es doch selbstverständlich ausgeschlossen, etwa die ganze Fleischmasse eines Rindes in Schichten von Finnendicke zu zerlegen. Wohl wurden ab und zu einmal zufällig freigelegte Finnen gesehen, das waren aber solche Seltenheiten, dass fast jeder Fall einzeln publiziert worden ist.

Diese Sachlage änderte sich mit einem Schlag durch die Auffindung der Lieblingssitze der Rinderfinnen gegen Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts.

Diese Lieblingssitze sind die Kaumuskeln, die Zunge und das Herz, beim Kalb ausserdem die Bauchmuskeln, wobei aber die Kaumuskeln, besonders die äussern, beim erwachsenen Rind an Wichtigkeit und Wert bei weitem überwiegen. Unter Kaumuskeln versteht man jene kräftigen Muskellagen aussen und innen an den Wangen des Unterkieferbeins, danach unterscheidet man einen rechten und linken äussern und einen rechten und linken innern Kaumuskel (musculus masseter, musculus pterygoideus internus).

Mit der nun einsetzenden regelmässigen Untersuchung der Lieblingssitze, insbesondere von der erst zuletzt erfolgten Einbeziehung der Kaumuskeln an, mehrten sich Feststellungen finniger Stücke in ganz ungeahnter Weise.

Erfahrungen solcher Art konnten nicht ohne Einfluss bleiben auf die gesetzliche Regelung der Fleischschau. So wird in der eidgenossischen Instruktion tur die Fleischschauer die Forderung aufgestellt, dass bei Rindern «die Zunge, das Herz, die aussern und innern Kaumuskeln (letztere in Verdachtsfällen unter Anlegung ergiebiger parallel mit dem Unterkiefer verlaufender Schnitte), sowie die bei der Schlachtung zu Tage tretenden Fleischteile auf Finnen zu untersuchen» seien (Art 19)

Diese Untersuchung erfolgt bei den Kaumuskeln durch ergiebige Flachschnitte, beim Herzen durch mindestens einen Einschnitt von der Spitze aus, der beide Kammern öffnet und auch die Scheidewand durchdringt, die Zunge als weiches Organ wird durchtastet und die bei der Schlachtung zu Tage tretenden Fleischteile erfahren eine genaue Besichtigung.

Sollten nun im einen oder andern Lieblingssitz Finnen zum Vorschein kommen, bei der Schlussbesichtigung des übrigen Fleisches aber keine mehr, so durfte doch nicht eine Beschränkung der Finnigkeit auf die Lieblingssitze angenommen werden, da die Untersuchungsmethode mit Rücksicht auf das Gewerbe jene Genauigkeit nicht besitzen kann, die jeden Zweifel über die Ausdehnung der Invasion auszuschliessen vermöchte. Die Lieblingssitze sind also in jedem Falle und mit Recht als Indikatoren für den Zustand des ganzen Stückes anzusehen, wie natürlich ebenso das ganze Stück als finnig zu betrachten ist, wenn einmal an den Lieblingssitzen keine, wohl aber an anderer Stelle Finnen festgestellt werden, denn in der Hygiene und ganz speziell der Fleischhygiene gilt der Grundsatz: «In dubio malum», d. h. im Zweifelsfall ist das Schlimmere anzunehmen.

Die Finnigkeitsermittlung beim Kalb ist insofern einfacher, als hier die Bauchmuskeln und das Zwerchfell Hauptlieblingssitze werden, denen gegenüber die Kaumuskeln ihre überragende Wichtigkeit verlieren, somit genügt beim Kalb genaue Besichtigung der Oberflächen aller Lieblingssitze und der übrigen Muskulatur, und Einschnitte in die Kaumuskeln und das Herz werden entbehrlich.

Diese Untersuchungsmethode hat nun überall, wo sie noch angewandt worden ist, ganz vorzüglich gewirkt, namentlich hat die Kaumuskelanschneidung die Unschädlichmachung einer beträchtlichen Anzahl bandwurmgefährlicher Stücke ermöglicht, die ohne sie unbeanstandet in den freien Verkehr gelangt wären. Jahrzehntelange Erfahrungen in Deutschland haben ergeben, dass sogar bis 90% aller abgelagerten finnigen Stücke allein der Kaumuskelanschneidung zu verdanken sind.

Eine allgemeine schweizerische Finnigkeitsstatistik existiert nicht, aber es kann gesagt werden, dass es auch bei uns Schlachthöfe gibt, deren Erfahrungen bezüglich der Kaumuskelschnitte sich mit den in Deutschland gemachten in jeder Hinsicht decken,

indem daselbst ebenfalls ¹/₄ und mehr der pro Jahr festgestellten bandwurmgefährlichen Stücke ohne jene Schnitte nicht hätten ermittelt werden können.[1]

Uebrigens ist die Krankheit nicht über alle Landesgegenden gleichmässig verteilt, so wird z. B die Rinderfinnigkeit in der

[1] Leider liess sich nun aber bei uns die vom schweizerischen Gesundheitsamt gegebene Interpretation des Art. 19 der Instrucktion, wonach jedes Stück Grossvieh von vornherein als Verdachtsfall zu behandeln und somit bei jedem zur Feststellung allfälliger Finnigkeit die Kaumuskelschnitte vorzunehmen sind, nicht aufrecht erhalten.

Das schweizerische Volkswirtschaftsdepartement sah sich vielmehr veranlasst, diese Methode der Kaumuskelschnitte zur Finnigkeitsermittlung durch Kreisschreiben an sämtliche Kantonsregierungen vom 17. November 1915 für das ganze Gebiet der Schweiz abzuschaffen.

Wer sich für die Diskussion der Kaumuskelschnittfrage und die dabei zu Tage getretenen Auffassungen und Meinungen, mit denen sich auch der Nationalrat in seinen Sitzungen vom 13 Juni und 21. Dezember 1916 befasst hat, interessiert, sei auf folgende Publikationen verwiesen

1. *Rud Bari.* «Erfahrungen im Schlachthof Bern mit der Untersuchung auf Rinderfinnen gemäss der Interpretation des Art. 19 der Instruktion für die Fleischschauer durch das schweizerische Gesundheitsamt» Vortrag im Verein bernischer Tierärzte am 19 Juni 1915 (Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Jahrgang 1915, S. 479).

2. «Kreisschreiben des schweizerischen Volkswirtschaftsdepartementes an sämtliche Kantonsregierungen» Vom 17. November 1915 (Schweiz. Volkswirtschaftsdepartement, Mitteilungen des Veterinäramts und der Abteilung Landwirtschaft. Jahrg. 1915 Nr. 46).

3. «Das schweizerische Volkswirtschaftsdepartement und die Bekämpfung der Bandwurmkrankheit» Basler Nachrichten vom 1 Dez. 1915 1 Beilage zu Nr. 609

4 *Rud. Bari* «Die Untersuchung auf Rinderfinnen (Cysticercus bovis und inermis) in der Fleischschau» Vortrag im medizinischen-pharmazeutischen Bezirksverein Bern am 20 Januar 1916 Korrespondenzblatt für Schweizerärzte, 46. Jahrgang, 1916, S. 379 und 552 «

5 «Der medizinisch-pharmazeutische Bezirksverein Bern an das schweizerische Volkswirtschaftsdepartement» Korrespondenzblatt für Schweizerärzte, 46 Jahrgang, 1916, S. 559.

6 Bundesratsbeschluss über Beschwerden gegen das Kreisschreiben des Volkwirtschaftdepartements vom 17 November 1915, betreffend die Vollziehung des Art 19 der Instruktion für die Fleischschauer (Kaumuskelschnitt)» (Vom 28. November 1916) Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Jahrg 1917, S 237.

[NB — In diesem Bundesratsbeschluss steht aus Versehen überall ⁰/₀₀ statt ⁰/₀. Es muss dies ausdrücklich festgestellt werden, um falschen Auffassungen über die tatsächliche Verbreitung der Rinderfinnigkeit in der Schweiz vorzubeugen]

Ostschweiz, besonders den Nordostkantonen, viel häufiger angetroffen als in der Westschweiz, namentlich auch bei Kälbern, was sich in den Statistiken ostschweizerischer Schlachthöfe durch bedeutend höhere Prozentzahlen (1,5—2,3 %) deutlich ausprägt In westschweizerischen Schlachthöfen kann man pro Jahr, wenigstens beim Grossvieh, mit 0,3—0,4 % rechnen, was im Ansehung der hiesigen Schlachtziffern nicht als geringfügig gelten kann, sondern recht beträchtliche, absolute Zahlen ergibt So mussten z. B im Jahre 1912 in Deutschland 12,336 Stück Grossvieh, aber nur 127 Kälber (bis zu 3 Monaten Alter), wegen Finnigkeit beanstandet werden, was 0,339 % beim erstern und 0,003 % bei letzteren ausmacht.

Aus dem Vorstehenden ergeben sich nun eine Anzahl Massregeln zum Selbstschutze für den Konsumenten, die ebenso einfach als erfolgsicher sind. Handelt es sich lediglich darum, Rindfleisch, dessen Zubereitung nicht der amtlichen Kochvorschrift (siehe S. 61) entspricht, zu vermeiden. Wer aber Vorliebe für englischen Braten oder Beefsteak hat, kann derselben ungefährdet nachgeben, wenn er sicher ist, dass der Zubereitung eine 21-tägige Lagerung im Kühlhause oder eine 6-tägige bei — 9,5° C im Gefrierraum vorausgegangen ist. Schlimmer daran sind Leute, die rohes geschabtes Fleisch oder leicht angebratene Schabfleischfladen aus Gesundheitsrücksichten essen sollten; viele von ihnen könnten es wohl auf eine Bandwurmabtreibungskur gar nicht ankommen lassen. Auch hier hilft natürlich genügende Lagerung des zu verarbeitenden Fleisches oder dann die Zubereitung durch eine Person, die Gewähr bietet, eine unter das Messer kommende Finne unfehlbar zu erkennen, was, genügende Aufmerksamkeit vorausgesetzt, nicht schwer ist.

Aber nicht nur gegen die Finnen muss angekämpft werden, sondern auch gegen die Bandwürmer.

Um letzteres zu veranlassen, hat man in Deutschland zu einem nachahmenswerten Mittel gegriffen. Es wird nämlich dort jedem Lieferanten eines bei der Fleischschau finnig befundenen Stückes, ein vom kaiserlichen Gesundheitsamt ausgearbeitetes, gedrucktes Merkblatt amtlich zugestellt, das den Titel trägt «Anleitung für Tierbesitzer zur Bekämpfung der Rinderfinne». Es wird darin aufgefordert, im Familienkreis, bezw. bei den in der Wirtschaft beschäftigten Personen, nach dem Bandwurmträger

zu forschen und diesen, nachdem er gefunden, zur Abtreibungskur zu bewegen Es wird ferner verlangt, dass abgetriebene Bandwürmer verbrannt oder nach Uebergiessen mit Brennsprit, bezw. Bestreuen mit gebranntem Kalk an geeignetem Ort tief vergraben werden Auch Uebergiessen des Wurmes mit kochendem Wasser, dem etwas Essig zugesetzt wurde, führt zum Ziel. Ausserdem, heisst es im Merkblatt, sei tunlichst zu verhindern, dass Weideplätze durch menschliche Entleerungen verunreinigt werden, auch soll der Inhalt von Abortgruben nicht auf Wiesen und Weiden gebracht, sondern zur Düngung von Aeckern Verwendung finden, die nicht dem Anbau von Grünfutter dienen

Stets soll der Tierbesitzer eingedenk sein der Wahrheit, « wo kein Bandwurm ist, entstehen keine Finnen, und wo keine Finnen sind, fehlt die Möglichkeit zur Entwicklung von Bandwürmern »

Massnahmen gegen die Schweinefinne.

Die Bekämpfung des finnigen Schweines hat mit der grösseren Widerstandskraft der Schweinefinne gegen äussere Einflüsse zu rechnen; denn diese Finne geht nicht schon bei 45° C zu Grunde, wie die Rinderfinne, sondern erst bei 49° C, auch überdauert sie den Tod des Wirtes doppelt so lang wie jene, nämlich sechs Wochen Mit einer 21-tägigen Kühlung finnigen Schweinefleisches wäre also nicht auszukommen und eine längere ist nicht angängig, darum kann auch das Fleisch eines mit Schweinefinnen behafteten Schweines niemals bankwürdig erklärt werden, im Gegensatz zum Fleisch schwachfinniger Rinder nach der 21-tägigen Lagerung

Unsere Instruktion für die Fleischschauer sieht vor, dass schwachfinniges Schweinefleisch b e d i n g t b a n k w ü r d i g erklärt werde, « w e n n G e l e g e n h e i t g e b o t e n i s t, d a s s e l b e u n t e r b e h ö r d l i c h e r K o n t r o l l e z u d ä m p f e n (s t e r i l i s i e r e n) o d e r e i n e r d r e i W o c h e n d a u e r n d e n S a l z u n g z u u n t e r w e r f e n » (Art. 30, Ziff. 5)

F e t t u n d S p e c k s c h w a c h f i n n i g e r S c h w e i n e d ü r f e n a u s g e s c h m o l z e n w e r d e n D a s P r o d u k t u n t e r l i e g t d a n n i m H a n d e l d e m D e k l a r a t i o n s z w a n g n i c h t (Art 41, Ziff. 5).

Wenn aber « d a s F l e i s c h w a s s e r i g o d e r v e r f ä r b t i s t, o d e r w e n n d i e S c h m a r o t z e r l e b e n d o d e r a b g e-

storben auf einer grössern Anzahl der ergiebig und tunlichst in Handtellergrösse, besonders auch an den Lieblingssitzen der Finnen anzulegenden Muskelschnitte verhältnismässig häufig zu Tage treten», ist es ungeniessbar zu erklären (Art. 31, Ziff. 8), ebenso sind Organe, welche Schweinefinnen enthalten, zu vernichten (Art. 32, Ziff. 1).

Die Ermittlungsvorschrift lautet: «Beim Schwein sind die zu Tage tretenden Fleischteile, insbesondere diejenigen an der Zunge und am Kehlkopf, die Kaumuskeln, das Zwerchfell, die Rippen- und Bauchmuskulatur und das Herz, auf Finnen zu untersuchen.» (Art. 21).

Einschnitte sind zur Finnenfeststellung beim Schwein nirgends von nöten; es genügt die Besichtigung.

Werden heutzutage an schweizerischen Schlachthöfen noch finnige Schweine entdeckt, so handelt es sich stets um aus dem Ausland eingeführte; bei unsern einheimischen Schweinen kommen Schweinefinnen, wie bekannt, nicht mehr vor. In Deutschland kommen im Jahr durchschnittlich nur noch 1—2 finnige Schweine auf 10,000 geschlachtete.

Die gegenüber abgetriebenen Schweinefleischbandwürmern anzuwendenden Tilgungsmassnahmen decken sich mit den für den Rindfleischbandwurm empfohlenen. Abortjauche musste aber nicht nur von Schweineweideplätzen, sondern auch von Gemüse- und Erdbeerbeeten ferngehalten werden, um jede Möglichkeit der Aufnahme von Schweinefleischbandwurmeiern durch Menschen auszuschliessen. Solche Eier können sich bekanntlich auch im Organismus der Menschen zu Finnen entwickeln und so einen gefährlichen Krankheitszustand (siehe S. 30) hervorrufen.

Massnahmen gegen die Trichine.

Trotzdem die Trichinen bei 62—70° C zu Grunde gehen, fordert unsere Instruktion für die Fleischschauer, dass ein Schwein mit Trichinen ungeniessbar erklärt werde (Art. 31, Ziff. 10), während in Deutschland schwach trichinige Schweine als bedingt bankwürdig nach vorheriger Kochung, Dämpfung oder Pökelung auf die Freibank kommen. Hingegen dürfen bei

uns Fett und Speck trichiniger Schweine, «nachdem sie unter amtlicher Aufsicht ausgeschmolzen worden sind, dem Besitzer zum Privatgebrauche überlassen werden» (Art 31, Ziff. 20) **Eine mikroskopische Untersuchung auf Trichinen ist aber in der Schweiz nicht obligatorisch, sie kann** jedoch in Verdachtsfällen vom Fleischschauer ausgeführt, bezw veranlasst werden (Art. 31, Ziff. 10)

Das Vorgehen ist dann folgendes: Man entnimmt aus den Lieblingssitzen, nämlich Zwerchfellpfeiler (Nierenzapfen), Rippenteil des Zwerchfells (Kronfleisch), Kehlkopfmuskeln und Zungenmuskeln, möglichst nahe an Knochen oder Sehnen, je ein bohnenbis haselnussgrosses Stückchen Fleisch Sind mehrere Schweine zu untersuchen, so legt man die Proben von jedem Tier zweckmässig in eine nummerierte Metallschachtel, die zugehörige Nummer wird dann auch auf das zu untersuchende Schwein geschrieben. Aus jeder der vier Proben schneidet man nun mit der gebogenen Scheere in der Faserrichtung je sechs haferkorngrosse Fleischpartikelchen, also im ganzen 24 Diese legt man zwischen zwei dicke Glasplatten und presst sie so dünn, dass gewöhnliche Druckschrift durch die Proben hindurch gelesen werden kann. Die beiden Glasplatten bilden das sogenannte Kompressorium, die untere ist etwa 1 cm dick, die obere etwas weniger. Die Länge beträgt zirka 22, die Breite 5 cm Es ist eine Vorrichtung vorhanden, mittelst der man beide Platten fest gegen einander schrauben kann Eine Einteilung in 24 nummerierte Felder, für jede haferkorngrosse Fleischprobe eines, vervollständigt die Einrichtung des Kompressoriums, das nach seiner Beschickung bei 30—40-facher Vergrösserung unter dem Mikroskop genau durchmustert wird.

Sind einzelne Stücke frischen Fleisches, oder ist Pökelfleisch, Schinken, Speck, Wurst, zu untersuchen, dann entnimmt man jedem Stück etwa drei möglichst fettarme Proben, die man weiter zerteilt und ins Kompressorium bringt Die Wurstuntersuchung ist sehr unzuverlässig; man schneidet auf das kg 3—4 dünne Scheiben aus und entnimmt diesen einige der an ihrer helleren Farbe und feineren Faserung erkennbaren Schweinefleischteilchen, um sie wie üblich im Kompressorium zu untersuchen

Wenn das zu untersuchende frische Fleisch etwas trocken geworden ist, kann man den Proben auf der Kompressoriums-

platte etwas Wasser zusetzen, in höheren Graden der Austrocknung etwas Essigsäure, welche die Muskelfasern und das Bindegewebe zum Quellen bringt und das ganze Präparat aufhellt. Bei trockenem, geräuchertem Fleisch genügt auch das nicht; man benutzt dann eine Zusatzflüssigkeit von 1 Teil käuflicher 30 %iger Kalilauge und 2 Teilen Wasser.

Eine Vereinfachung des Verfahrens, das sich in Deutschland sehr bewährt hat, besteht darin, dass nur noch 14 Präparate aus den Zwerchfellpfeilern hergestellt und durchsucht werden.

Auch ein Projektionsapparat, Trichinoskop genannt, der das Bild des ganzen Präparats in 70-facher Vergrösserung im verdunkelten Raum auf eine beleuchtete weisse Wandfläche wirft, wird jetzt mit grossem Erfolg vielerorts angewandt und erlaubt ein rascheres und noch sichereres Arbeiten.

Bezüglich der Befundbeurteilung sei erwähnt, dass, wenn in neun oder mehr der Präparate eines Kompressoriums Trichinen entdeckt werden, das betreffende Schwein in Deutschland als starkfinnig vernichtet wird, bei uns würde aber überhaupt jede Feststellung von Trichinen die Ungeniessbarerklärung des Fleisches nach sich ziehen.

Die Methodik der Trichinenermittlung wurde in Deutschland ausgebildet nach den grossen Epidemien der 60-er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Wie schon erwähnt, heisst das gesamte Verfahren Trichinenschau, ist von der Fleischschau praktisch getrennt und besondern Funktionären überbunden. Das Obligatorium beschränkt sich aber auf den grössten Teil des nord- und mitteldeutschen Staates (einschliesslich Preussens) und greift jetzt auch mehr und mehr auf Süddeutschland über, wo es in mehreren bayrischen Städten eingeführt ist.

Jedenfalls sind seit Einführung der Trichinenschau in Deutschland viele Tausende von trichinigen Schweinen unschädlich gemacht worden, wodurch gewiss unendlich viel Unglück verhütet worden ist.

In denjenigen Gebieten des Deutschen Reiches, wo die Trichinenschau bei allen Schweinen durchgeführt wird, ergeben sich pro Jahr zwischen 0,04—0,06 %₀₀ trichiniger Tiere, d. h. in runden Zahlen Beanstandungen von durchschnittlich 600 bis 800 Stück.

Leider ist nicht zu bestreiten, dass trotz bestehender Trichinen-

schau noch Trichinenerkrankungen beim Menschen vorgekommen sind. In allen diesen Fällen hat es sich aber gezeigt, dass nicht das System im Stiche liess, sondern lediglich die Ausführung. In sämtlichen Fällen konnte ein gröbliches Versehen des Trichinenschauers oder ein verhängnisvoller Irrtum (Verwechslung von Proben, Unterschiebung falscher Proben, falsche Stempelung u. a.) nachgewiesen werden. Es handelte sich stets um Schweine, bei denen die Trichinen, wie die nachträgliche Untersuchung des noch vorhandenen Fleisches ergab, bei Aufwendung der nötigen Aufmerksamkeit unschwer zu ermitteln war. Wenn gegen die Zuverlässigkeit der Trichinenschau eingewendet wird, es könne sich leicht ereignen, dass vereinzelte Trichinen auch der sorgfältigsten Untersuchung entgehen, so ist die Möglichkeit eines solchen Vorkommens zwar zuzugeben, indessen zu betonen, dass derart vereinzelte Trichinen nach allen unseren Erfahrungen eine Erkrankung des Menschen nicht zu erzeugen im Stande sind (v. Ostertag). Es hat sich überdies erwiesen, dass im Fleisch, dessen Genuss auch nur eine leichte Trichinosis hervorzurufen vermag, die Trichinen bei der ordnungsgemässen mikroskopischen Untersuchung entdeckt werden (v. Ostertag).

Unzweifelhaft würde es der Trichinenschau gelingen, den Trichinen in kurzer Zeit Herr zu werden, wenn das Schwein der einzige Wirt dieser Schmarotzer wäre. Nun kommt aber, wie erwähnt, noch die Ratte in Betracht, und das kompliziert das Problem. Jedenfalls muss in Gehöften, aus denen trichinige Schweine kommen, auch gegen diese schädlichen Nager durch Fallen und Gift energisch vorgegangen werden. Da in dieser Hinsicht Abdeckereigrundstücke besonders gefährlich sind, ist im Deutschen Reiche auf solchen die Schweinehaltung verboten.

In der Schweiz sind Trichinen bei Schweinen so selten, dass bis jetzt, wie erwähnt, von einer obligatorischen Trichinenschau Abstand genommen werden konnte; die Gefahr wird aber weiterhin noch dadurch beschworen, dass Genuss rohen Fleisches bei uns ganz und gar nicht üblich ist. Aus dem letztern Grunde brauchen auch eingeführte Schweinefleischwaren, von denen die amerikanischen, wie die Feststellungen in Deutschland und anderwärts lehren, oft Trichinen, wenn auch überwiegend bereits abgestorbene enthalten, nicht einer speziellen Trichinenschau unterworfen zu werden.

Aerztlicherseits ist jedoch die beherzigenswerte Anregung gemacht worden, « wenigstens bei Anlass der grossen Nationalfeste für das zur Verköstigung gelangende Schweinefleisch eine obligatorische mikroskopische Trichinenschau einzuführen, da bei dem Grossbetriebe der Küche und der Eile der Zubereitung der Schutz, der sonst in einem tüchtigen Kochen und Braten besteht, nur ein mangelhafter ist » (Stäubli).

Endlich « liegt ein wichtiger Punkt in der Bekämpfung der Trichinenkrankheit in der Aufklärung über die Gefahr, die der Genuss rohen oder ungenügend zubereiteten Fleisches mit sich bringt. Die Unsitte, rohes oder halbrohes Schweinefleisch zu essen, ist eine wesentliche Ursache, warum die Trichinenerkrankungen so auffallend viel häufiger in den nördlichen Teilen Deutschlands vorkommen. In denjenigen Staaten, wo keine obligatorische mikroskopische Trichinenschau existiert, sollten es die Behörden nicht unterlassen, von Zeit zu Zeit immer wieder durch Publikation auf die Gefahren des Rohgenusses von Schweinefleisch aufmerksam zu machen und zu betonen, dass der Schutz vor Infektion dem Einzelnen überlassen bleibt, eine Unterlassungssünde nach dieser Seite könnte sich von heute auf morgen durch den Ausbruch einer Epidemie rächen » (Stäuble).

VI. Die Unschädlichmachung beanstandeten Fleisches.

Es kann nie genugsam darauf hingewiesen werden, dass der grössere Teil aller dem Konsumenten von nicht einwandfreiem Fleisch drohenden Gefahren durch genügendes Kochen und Braten beschworen werden kann. Bei der Gerinnungstemperatur des Eiweisses, um 70° C herum, sterben alle tierischen und die meisten pflanzlichen Parasiten; es darf nur nicht vergessen werden, dass Fleisch ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, und dass es lange dauert, bis höhere Temperaturen in tiefere Schichten eindringen.

Es erreichte z. B. in einer grossen Kalbskeule die Temperatur in den tiefern Schichten erst nach $3^1/_2$-stündigem Kochen 71° C, in einem 4,5 kg schweren Schweineschinken nach 4-stündigem Kochen 75° C, in 3 kg Rindfleisch bei 105° nach $2^1/_2$ Stunden 92° Celsius.

Von rationellem Kochen kann gesprochen werden, wenn nicht mehr als 6—12 cm dicke Stücke 2 1/2 Stunden im siedendem Wasser gehalten werden.

Die in der amtlichen Kochvorschrift erwähnten Farbenveränderungen des Fleisches zeigen an, dass im Innern eine Temperatur von 80° C geherrscht hat.

Die für bedingt bankwürdiges, auf der Freibank unter Deklaration und zu billigerem Preise zu verkaufendes Fleisch zulässigen, weil allein die Unschädlichkeit verbürgenden Vorbehandlungs- und Zubereitungsmethoden sind nun nach Art. 40 der Instruktion für die Fleischschauer: Kochen, Braten, Dämpfen (Sterilisieren), Salzen, Räuchern oder Dauerkühlung, für Fett und Speck auch Ausschmelzen.

Von diesen hat der Fleischschauer die geeignetste zu bezeichnen, ausserdem ist er verpflichtet, den Käufer über die notwendige Zubereitung zu unterrichten, falls diese nicht schon vor dem Verkauf durchgeführt werden kann (Art. 39).

Die Instruktion ermangelt auch nicht, in ihrem Art. 41 genau anzugeben, was unter jeder der empfohlenen Zubereitungsarten zu verstehen ist. Folgende Vorschriften sind massgebend:

1. Das Kochen und Braten des Fleisches ist nur dann als genügend anzusehen, wenn das Fleisch unter der Einwirkung der Hitze in den innersten Schichten eine graue (Rindfleisch) oder grauweisse (Schweinefleisch) Färbung angenommen hat und wenn der von frischen Schnittflächen abfliessende Saft keine rötliche Farbe mehr aufweist.

2. Das Dämpfen (Sterilisieren) des Fleisches (in Dampfkochapparaten) ist als ausreichend nur dann zu anzusehen, wenn das in nicht über 15 cm dicke Stücke zerlegte Fleisch bei 1/2 Atmosphäre Ueberdruck mindestens 2 Stunden lang gedämpft worden ist.

3. Zum Einsalzen und Räuchern ist das Fleisch in Stücke von nicht über 2 1/2 kg Gewicht zu zerlegen.

Die Stücke sind im Kochsalz zu verpacken oder in eine Lake von mindestens 25 Gewichtsteilen Kochsalz auf 100 Gewichtsteile Wasser zu legen. Dieses Verfahren hat mindestens 3 Wochen zu dauern.

Bei nachfolgender Räucherung, die mindestens 14 Tage dauern soll, genügt eine Salzung von 14 Tagen.

4. Die Dauerkühlung des Fleisches zum Zwecke der Abtötung der Rinderfinnen hat 21 Tage in Kühl- oder Gefrierräumen zu erfolgen, welche eine tadellose Frischerhaltung des Fleisches ermöglichen.

5. Das Ausschmelzen von Fett und Speck ist nur dann als genügend anzusehen, wenn das Fett entweder in offenen Kesseln vollkommen verflüssigt oder in Dampfapparaten vor dem Ablassen nachweislich auf 100° C. erwärmt worden ist.

Derartig ausgeschmolzenes Fett darf ohne Deklaration in den Verkehr gebracht werden.

Ungeniessbar erklärtes Fleisch (ganze Tierkörper Tierkörperteile, Organe und Organteile) ist in jedem Falle zu beschlagnahmen und, insofern eine unschädliche Verwertung nicht möglich ist, zu vernichten (Art. 57 der Instruktion).

In allen den Fällen, wo nicht Milzbrand, Rauschbrand, Rotz, Wut, Rinderpest, Lungenseuche, welche Krankheiten unter die eidgenössischen tierseuchenpolizeilichen Vorschriften fallen, vorliegen, entscheidet der Fleischschauer, ob und in welcher Weise ungeniessbare Tierkörper oder Teile von solchen (z. B. Haut, Haare, Fett, Knochen etc.) zu technischen Zwecken verwendet werden dürfen (Art. 58).

Jedenfalls soll solches Fleisch « ohne vorausgegangene Sterilisation niemals als Tierfutter zur Verwendung gelangen » (Art. 58).

« Wo eine unschädliche, technische oder landwirtschaftliche Verwertung unmöglich oder untunlich ist, muss ungeniessbares Fleisch vergraben oder, wo dies möglich ist, verbrannt werden. »

« Vor dem Vergraben ist das Fleisch mit tiefen Einschnitten zu versehen und mit Kalk oder feinem Sand zu bestreuen, oder mit Petrol oder Theer[1] zu übergiessen. Die Gruben sind so tief anzulegen, dass die Oberfläche des Fleisches von einer mindestens 1,25 m starken Erdschicht bedeckt ist » (Art. 59).

In den Fällen, wo der Transport nach dem Wasenplatz nicht unter sichernder amtlicher Aufsicht und Verantwortlichkeit geschehen kann, hat die oben genannte Denaturierung des ungeniessbaren Fleisches vorher schon stattzufinden (Art. 60).

In grössern Städten sind jetzt vielfach Kadaververwertungsanstalten im Betrieb, wo das ungeniessbare Fleisch in Dünger-

[1] Denaturation zur Verunmöglichung des Genusses nach Entwendung.

mehl, bei besseren Sorten eventuell in Futtermehl umgewandelt wird. Das dem Fleisch vollständig entzogene und aufgefangene Fett dient dann zu technischen Zwecken als sog. Industriefett

VII. Einfache Hilfsmittel zur Herstellung von Demonstrationspräparaten.

Utensilien.

Gute Lupe mit Stativ, eventuell Mikroskop. Zwei Präpariernadeln. Eine grössere über die Kante gebogene, eine kleine über die Fläche gebogene stumpfe, eine kleine gerade spitze Scheere. Eine grössere stumpfe, eine kleine spitze Pinzette. Einige spitze und geballte Präpariermesser, sog. Skalpelle. Ein grosses Anschneidemesser. Ein Metallspatel. Einige tiefe Suppenteller oder Cuvetten, auch eine schwarze. Einige Glasdosen, Blockschälchen, Uhrschalen, weithalsige Fläschchen, Reagensgläser mit Fuss, eventuell einige vierkantige Präparatengläser mit flachem Deckel zum Aufkleben. In diese Präparatengläser passende Glasplatten zum Aufbinden von Präparaten. Einige dünnere und dickere Glasstäbchen. Eine Schachtel Objektträger 26×76 mm, eine Schachtel Deckgläschen 18×18 mm und eine Schachtel Deckgläschen 18×27 mm. Ein Glycerintropffläschchen mit stielartig verlängertem Glasstöpsel zum Abtropfen von Flüssigkeit. Eine Glasglocke in der Art der bekannten Käseglocken. Einige Haarpinsel.

Reagentien.

Formalin oder Formol (= 40%-iges Formaldehyd). Man mache sich davon durch 10-malige Verdünnung mit destilliertem oder Leitungswasser eine Stammlösung (= 10%-iges Formol). 95%-igen Alkohol, wenn man zu 100 cm³ von solchem 20,16 cm³ Wasser giesst, so hat man 80%-igen; wenn man aber 39,16 cm³ Wasser nimmt, so erzielt man 70%-igen Alkohol. Physiologische Kochsalzlösung, das ist eine zirka ¾%-ige wässerige Kochsalzlösung. Glycerin. Looss'sche Mischung=70%-igen

Alkohol, dem 5—10% seines Volumens Glycerin hinzugefügt sind. Jores'sche Lösung I, bestehend aus 5 Teilen künstlichem Karlsbader Salz, 5 Teilen Formol, 5 Teilen Chloralhydrat (konzentrierte wässerige Lösung), 100 Teile Wasser. Jores'sche Lösung II, bestehend aus Natrium aceticum 30 gr, Glycerin 60 cm³, Wasser 100 cm³. Canadabalsam. Xylol oder Toluol. Thymol. Bernsteinlack. Destilliertes Wasser.

Präparate von Leberegeln.

Grosse Leberegel nimmt man, wie sie aus den Gallengängen herausgleiten, mit der Messerspitze auf und lässt sie in 10%-iges Formol fallen. Kleine Leberegel steigen bei seitlichem Druck gegen die Leberschnittflächen in grossen Massen als schwarze Häufchen aus den quer durchschnittenen, feinern Gallengängen empor. Man streift sie mit der Messerklinge ab und spült diese in 2—5%-igem Formol ab. Die stärkere Verdünnung des Formols empfiehlt sich für so zarte Objekte, da sich sonst die Cuticula leicht blasig abhebt. Durch Schütteln kann man die Leberegel von anhaftenden Unreinigkeiten befreien. Man erneuert, dann die Flüssigkeit bis sie klar bleibt. Besonders instruktiv sind Präparate von grossen und kleinen Leberegeln zwischen Glasplatten. Grosse Leberegel spült man erst in etwas physiologischer Kochsalzlösung ab, wobei man sie mit feinem Haarpinsel etwas abpinseln kann, legt sie dann mit Spatel und Nadel auf einem Objektträger zurecht, deckt einen zweiten Objektträger darauf und bindet beide Objektträger an den Enden mit Bindfaden zusammen oder benutzt statt dessen Kautschukringe. Die Pressung erhöht die Durchsichtigkeit und lässt von der Organisation mehr erkennen, als bei den verschieden stark kontrahierten gewöhnlichen Formolpräparaten möglich ist. Man legt dann die Objektträger mit den gepressten Würmern in 10%-iges Formol, lockert nach einigen Stunden die Glasplatten, nimmt endlich den deckenden Objektträger ganz ab und befreit den angeklebten Leberegel vorsichtig mit der Nadel, um den nun starren und flachen Parasiten noch einige Stunden im Formol liegen zu lassen. Endlich legt man mehrere solche Präparate wieder zwischen Glasplatten, die man oben und unten zusammenbindet und stellt sie in ein schmales Präparatenglas mit Formol

(Tafel 1, Fig. 1 und 2) Bei kleinen Leberegeln kommt man rascher zum Ziel. Man sucht nämlich aus den frisch in Formol gelegten Parasiten einige besonders gute heraus und legt sie in grösserer Zahl zwischen zwei Glasplatten, die man ebenfalls in einem flachen Präparatenglas mit 5%-igem Formol aufhebt. Zu Lupen- oder mikroskopischer Betrachtung empfiehlt es sich, ein Formolpräparat eines kleinen Leberegels in Wasser abzuspülen, dann auf einen Objektträger zu legen, ein Tropfchen Glycerin auf den Parasiten zu bringen und vorsichtig ein Deckgläschen aufzulegen. Mittelst eines Glasstabes setzt man an die Ecken des Deckgläschens Tropfen von Bernsteinlack, die man dann mit Hilfe des Glasstabes mit einander verbindet, so dass das Deckgläschen lückenlos umrandet und zugleich auf dem Objektträger festgeklebt ist. Nach einigen Tagen ist die Umrandung trocken und das schöne Dauerpräparat fertig (Tafel 4, Fig. 1)

Um Eier von Leberegeln zu demonstrieren, schneidet man bei grossen Leberegeln ein Stück aus der Eibehältergegend an der Basis des Kopfzapfens heraus und zerzupft es auf dem Objektträger in 5%-igem Formol, in gleicher Weise verfährt man mit der hintern Hälfte eines kleinen Leberegels. Nach Entfernung der Reste der Egelleiber mit der Nadel legt man das Deckglas auf und betrachtet unter dem Mikroskop. Umrandung mit Lack schafft ein Dauerpräparat (Tafel 1, Fig. 4; Tafel 4, Fig. 2)

Ist man in den Besitz von Leberstücken mit Leberegeln gelangt, so kann man davon instruktive Präparate dadurch anfertigen, dass man die Stücke in 10%-ige Formollösung legt und nach einigen Tagen Flachschnitte macht, wodurch die parasitenbesetzten Gallengänge längs, schräg und quer geschnitten werden. Solche Stücke bringt man nun in ein flaches Präparatenglas. Hier ist zu bemerken, dass die Organfarbe nicht erhalten bleibt, sondern völlig verblasst, was aber nichts schadet, weil dann die Gallengänge mit ihrem Inhalt sehr scharf hervortreten. Will man aber die Farben erhalten, so verwendet man die Jores-Lösungen. Die Präparate kommen zuerst für einige Tage in Lösung I, werden dann 6 Stunden und mehr in fliessendem Wasser ausgewaschen, hierauf werden sie in Lösung II verbracht, in der sie verbleiben. Vor dem Deckelaufkleben gibt man ein Krystallchen Thymol zu um Schimmelbildung zu verhindern. Zu viel Thymol trübt die Flüssigkeit. Den Deckel klebt man am besten mit Kanadabalsam

auf, indem man mittelst Glasstabes ringsum einen Balsamfaden zieht, und dann den Deckel darauf legt In einigen Tagen sitzt dieser fest Durch vorsichtiges Erwärmen kann er dann jederzeit wieder abgehoben werden Etwa aussen herabfliessende Tropfen lässt man antrocknen, schabt sie dann ab und wischt mit Watte, die mit Xylol oder Toluol befeuchtet ist, gut nach

Präparate von Finnen und Bandwürmern.

Am schönsten präsentieren sich die Finnen in 10%-iger Formollösung Für jedermann äusserst leicht erhältlich sind die Dünnhalsfinnen. Man schneidet die zarte, sie umhüllende Bindegewebekapsel ein, lässt den Parasiten durch den Schnitt herausquellen und direkt in das 10 Mal verdünnte Formol fallen (Tafel 20, Fig 2) In gleicher Weise lässt sich mit den erbsenförmigen Finnen des Kaninchennetzes verfahren Diese letztern stimmen in der Grösse mit den schwerer erhältlichen Rinder- und Schweinefinnen überein, die sie zu Demonstrationszwecken ersetzen konnen.

Es lohnt sich auch, Schaf- oder Schweinenetzstücke mit Dünnhalsfinnen, sowie Kaninchennetz mit erbsenförmigen Finnen über zum Quadrat gebogene oder nur gabelförmig geknickte Glasstäbe zu spannen und so in ein vierkantiges Präparatenglas mit 10%-igem Formol zu stellen (Tafel 19, Fig 2; Tafel 25, Fig 2).

Zur Demonstration der Kopfbeschaffenheit öffnet man eine frische Dünnhalsfinne, schneidet den schönen weissen Kopfzapfen heraus und bewirkt die Ausstülpung durch Daumennageldruck auf die Kopfanlage gegen eine harte Unterlage Das so ausgestülpte Köpfchen schneidet man ab und bringt es direkt in ein Tröpfchen Glycerin auf den Objektträger, setzt sorgfältig ein Deckglas auf und umrandet dasselbe mit Bernsteinlack (Tafel 21, Fig 1)

Rinder- und Schweinefinnen stülpen von selbst die Kopfanlagen aus, wenn man die Bläschen in ein Schälchen mit physiologischer Kochsalzlösung, der einige Tropfen Rinder- oder Schweinegalle zugesetzt sind, legt, und das ganze in einen auf 37° C stehenden Brutschrank stellt Nach ½ bis 1 Stunde, manchmal viel früher, sind die Köpfchen ausgestülpt, und man kann sich mittelst der Lupe an den lebhaften hin- und herschlagenden Bewegungen derselben und dem Einziehen und Ausstrecken der

Saugnäpfe ergötzen. Diese im Breslauer Schlachthoflaboratorium zuerst vorgenommenen Versuche gingen von der nun bestätigten Annahme aus, dass der Hinzutritt der Galle zum Darminhalt die eingeführten Rinder- und Schweinefinnen zur Ausstülpung der Köpfe und zur Anheftung an der Darmwand veranlassen. Auch ist dadurch nun ein gutes Mittel zur Prüfung der Lebensfähigkeit der Finnen gegeben (Tafel 10, Fig. 2, Tafel 17, Fig. 2).

Viel Hübsches lässt sich an den ebenfalls ohne Schwierigkeit zu erlangenden einkammerigen Hülsenwürmern zeigen. Zwar sind ihre prall gespannten Blasen nicht so leicht unverletzt aus der Bindegewebehülle heraus zu kriegen, wie die schwappenden Dünnhalsfinnenblasen. Man erreicht aber seinen Zweck dadurch, dass man die Organstücke mit Hülsenwürmern 2—3 Tage liegen lässt, dadurch kommt eine Wasserverdunstung zu Stande, welche erlaubt, die Kapsel an geeigneter Stelle mit der stumpfen Pinzette zu fassen und ohne gleichzeitige Verletzung der Echinokokkenhaut einzuschneiden, mit der stumpfen über die Fläche gebogenen Scheere geht man nun zwischen Kapsel und Echinokokkenhaut ein und schneidet die Kapsel so kreuz und quer auf, bis Raum genug geschaffen, dass der Hülsenwurm durch seine eigene Schwere zum Herausfallen gebracht werden kann. Man lässt ihn direkt in 10-fach verdünntes Formol fallen. Die Spannung nimmt dann dort wieder zu und die Brutkapseln, sofern sie vorhanden, schimmern besonders bei durchfallendem Licht aufs deutlichste durch (Tafel 29, Fig. 2). Es lohnt sich auch ungemein, Organstücke (am geeignetsten ist Leber mit Echinokokken) in 10 %iges Formol einzulegen. Nach längerer Zeit, wenn das Stück recht hart und die Blase schön prall geworden, schneidet man das Stück in einem Zuge mit dem grossen Anschneidemesser durch, so dass die Blase mitten entzwei geschnitten erscheint. Bei diesem Verfahren fällt die Echinokokkenhaut durchaus nicht zusammen, sondern bleibt der Kapselwand innigst angeschmiegt und zeigt innen prächtig den gesamten Brutkapselbesatz. Solche Präparate in Formol sind eine Zierde jeder Demonstrationssammlung (Tafel 29, Fig. 1, Tafel 30, Fig. 1). Bei andern Organstücken lasse man den Hülsenwurm unaufgeschnitten (Tafel 29, Fig. 1).

Es ist aber auch jede Gelegenheit zu benutzen zur Herstellung mikroskopischer Präparate der Brutkapseln und der Echinokokkenköpfchen.

Zu dem Ende kann man jede beim Herauspräparieren geplatzte Blase benutzen. Man legt sie in 10%-ige Formollösung, nach einiger Zeit schneidet man mit der kleinen spitzen Scheere an einer gut mit Brutkapseln versehenen Stelle ein Stückchen von 1—2 cm² Grösse heraus, bringt es in Wasser und von da auf den Objektträger, breitet es flach aus, so dass die Innenseite oben liegt, träufelt Glycerin darauf und deckt mit Deckglas, umrandet mit Lack und das Praparat ist fertig (Tafel 32, Fig. 1). Es zeigt mit Lupen- und Mikroskopbetrachtung die zarten Brutkapseln voll Köpfchen. Will man die Köpfchen einzeln für stärkere Vergrösserung, um die Hakenkränze und Saugnäpfe zu studieren, dann schabt man am besten von einem ganz frischen Hülsenwurm mit Hilfe der Messerklinge die Innenseite ab und bringt das Geschabsel auf den Objektträger in ein Glycerintröpfchen, deckt mit Deckglas und umrandet mit Lack. Bei mikroskopischer Betrachtung sieht man dann viele freie Köpfchen, oft darunter auch ausgestülpte (Tafel 32, Fig. 2; Tafel 33, Fig. 1).

Bandwürmer sind aus einer Tierklinik oder von einem Menschen, der im Begriffe ist, eine Abtreibungskur vorzunehmen, zu beziehen. Sind auch Köpfe nicht immer erhältlich, so sind doch schon längere Stücke der Gliederkette, insbesondere vom Rindfleischbandwurm des Menschen, zu Demonstrationszwecken wertvoll. Man geht so vor, dass man die sehr dünnflüssigen Entleerungen eines in der Abtreibungskur stehenden Patienten mit samt dem Topf unter den Wasserhahn stellt und Wasser in sanftem Strahl einfliessen lässt, aller sonstiger Darminhalt wird so nach und nach weggespült und schliesslich bleibt auf dem Grunde des Gefässes der Bandwurm unverletzt in sauberem Wasser zurück. Man hebt ihn vorsichtig heraus und legt ihn zur raschen Ablötung in ein Gefäss mit auf zirka 60° erwärmtem 70%-igen Alkohol. Später überführt man den Wurm in 80%-igen Alkohol zu bleibendem Aufenthalt. Vorteilhaft repräsentiert sich ein solcher Parasit auf ein Glasrohr gewickelt, unten und oben mit Faden angebunden und in ein Zylinderglas mit Alkohol gestellt.

Zur Sichtbarmachung des Eierbehälters in reifen Gliedern verfährt man so: das Glied wird aus 80%-igem in 95%-igen und von da in absoluten Alkohol übergeführt, in jedem bleibt es etwa einen Tag. Hernach legt man es einige Stunden in Xylol oder Toluol, bis es gut durchscheinend geworden. Jetzt kommt es

auf einen Objektträger in ziemlich viel Kanadabalsam Zum Decken benutzt man einen halben Objektträger, den man, wenn das Glied dick ist, mit zwei Objektträgerstücken unterlegt Nach einigen Tagen ist der Balsam trocken und bei durchfallendem Licht sieht man von blossem Auge, noch schöner aber durch die Lupe, den dunkeln gefüllten Eibehälter (Tafeln 13, 19, Fig. 1, 24, Fig 1).

Um einzelne Onkosphären sichtbar zu machen, zerzupft man ein kleines Stückchen einer reifen Proglottis mittelst zwei Präpariernadeln auf dem Objektträger, in einem Tröpfchen Glycerin, deckt mit Deckglas und umrandet mit Lack. Zur Besichtigung ist ziemlich starke Vergrösserung erforderlich.

Präparate von Lungenwürmern.

Man schneidet zuerst mit grosser, dann mit kleiner spitzer Scheere von den Luftröhrenästen her die grossen und weiter die feinern Luftwege einer wurmbesetzten Schaf- oder Schweinelunge der Länge nach auf. Bei der Schweinelunge kann man übrigens das Verfahren auf die Nähe der weisslichen geblähten Stellen am Lungenrande beschränken

Man kommt so in den Besitz sowohl weisser Lungenfadenwürmer als auch braunroter Lungenhaarwürmer. Sie liegen im Schleim der Luftwege und zwar bei der Schaflunge nicht selten Faden- und Haarwürmer gleichzeitig Man giesst nun Looss'sche Flüssigkeit (s. Seite 84), die man vorher in einem Reagensglas über einer Flamme vorsichtig ziemlich stark erwärmt hat, in ein Glasschälchen und setzt die mit der Nadel sorgfältig abgehobenen Würmer rasch in die warme Flüssigkeit hinein, wo sie momentan absterben und vorzüglich konserviert werden. Man stellt nun die Schälchen offen unter die Glasglocke, dort verdunstet nach und nach der Alkohol der Flüssigkeit und die Würmer liegen schliesslich in reinem Glycerin

Es empfiehlt sich nun, schöne grosse Exemplare von Fadenwürmern in ein Reagensglas mit reinem Glycerin zu bringen, und zwar Männchen und Weibchen separat und nicht mehr als zwei zu einander Bei den Männchen der grossen Arten (Dictyocaulus filaria vom Schaf, Dictyocaulus viviparus vom Rind) sieht man die schirmförmige Schwanztasche (Bursa) mit den kurzen schwarzbraunen Schwanzstäben (Spicula) von blossem Auge. Auch

bei Metastrongylus apri aus der Schweinelunge gelingt die Feststellung der Männchen mit ihren langen peitschenförmigen Schwanzstäben bei genauer Betrachtung schon dem unbewaffneten Auge, andernfalls der Untersuchung mit der Lupe. Um den Eindruck der Massenhaftigkeit hervorzurufen, kann man auch ganze Zöpfe von Lungenwürmern, wie sie besonders den Schweinelungen leicht zu entnehmen sind, in 10 fach verdünntes Formol legen.

Auch die Haarwürmer bringe man nach Geschlechtern getrennt, die Lupe gestattet die Unterscheidung leicht, zu mehreren Exemplaren in reinem Glycerin unter. Bei den Haarwürmern wird es sich meist um den stark gebräunten Synthetocaulus commutatus handeln. Der noch viel feinere, glashelle oder leicht gelbliche Synthetocaulus capillaris muss man mit vieler Mühe aus den grünlichen oder gelblichen Knötchen herauspräparieren und zwar mit zwei Nadeln unter der Lupe. Es lohnt sich dies weniger als die Oeffnung der violettroten kleinen Knötchen der Schaflunge, welche stets riesig lange aufgeknäuelte Commutatusexemplare beherbergen. Ohne die Lupe zu benötigen, reisst man mit der Nadelspitze das dünne Häutchen des Knötchens durch und sieht dann bei leichtem seitlichem Druck das braune Fadenknäuelchen säuberlich durch den Riss austreten. Man fasst es mit der Nadelspitze und bringt es in die erwärmte Looss'sche Flüssigkeit, wo man es unter der Lupe etwas entwirren kann (Tafel 43).

Zu mikroskopischer Betrachtung werden die Würmer auf Objektträger montiert. Man wählt bei Fadenwürmern kleine Exemplare aus, die man, wie oben geschildert, in Looss'scher Lösung tötet und darin belässt, bis der Alkohol verdunstet ist; hierauf legt man sie in Glycerin auf den Objektträger, meist müssen dann die grossen rechteckigen Deckgläser gewählt werden. Oft wird es nötig, an den Seitenrändern Kartenstreifchen oder Objektträgerscherben zu unterlegen, wenn der Wurm etwas dick ist. Man kann auch die Hinterenden oder Vorderenden der Würmer abschneiden und für sich allein auf die Objektträger bringen; denn meist ist gerade bei diesen Teilen mikroskopische Besichtigung erwünscht (Tafel 37, 38, 40, 41). Haarwürmer eignen sich vorzüglich zu solcher Verarbeitung, sie sind ihrer Feinheit halber sehr schön durchsichtig (Tafel 43 und 46). Die aus den rotbraunen Knötchen genommenen Knäuel braucht man gar

nicht so sehr zu entwirren, um höchst belehrende Bilder zu erhalten (Tafel 43)

Entnimmt man der Umgebung der Würmer, aus den Luftwegen, Schleimflöckchen, um sie in einem Tröpfchen Glycerin auf dem Objektträger etwas zu zerzupfen, so sieht man unter dem Mikroskop Eier und oft auch Embryonen (Tafel 47, Fig 1 u 2)

Ausserordentlich flink gemacht und geradezu überraschende Anblicke bietend sind Abstriche von Schaflungenwurmnestern unter dem Mikroskop oder der Lupe betrachtet

Man sucht die grauen gummiartigen Stellen an den Schaflungen, je härter diese sind um so besser; denn um so weniger störende Luftbläschen werden in das Präparat gelangen Man fährt mit der senkrecht stehenden Messerklinge über die Schnittfläche solcher Stellen und bringt den an der Messerschneide hängenden Gewebesaft auf einen Objektträger Mit oder auch ohne physiologische Kochsalzlösung verteilt man die Masse etwas, legt ein Deckglas darauf und betrachtet durch stärkere Lupe oder Mikroskop das erstaunliche Gewimmel von lebenden Embryonen und Eiern in allen Entwicklungsstadien Setzt man statt Kochsalzlösung einen Tropfen Glycerin zu, deckt dann mit Deckglas und umrandet mit Lack, so hat man das schönste Dauerpräparat (Tafel 46 und 47) Diese graugrünen Herde gehören meist Synthetocaulus capillaris an Man achte auf Stücke der erwachsenen Würmer, manchmal ist auch Commutatus dabei Die Gestalt der Schwanzstäbe lässt beide Arten von Haarwürmern mit Sicherheit unterscheiden Die Capillarisweibchen haben sehr langgezogene walzenförmige Eier (Tafel 47, Fig 1), Commutatusweibchen viel rundlichere Die Capillarisembryonen sind an dem korkzieherartig gewundenen Schwänzchen und dem kurzen starren Stachelchen daneben gut erkennbar, bei genügend starker Vergrösserung

Es sei noch erwähnt, dass man Stücke von Schweinslungen mit aufgeschnittenen wurmgefüllten Luftwegen auch als Formolpräparat aufheben kann (Tafel 36)

Präparate von Trichinen.

Was nun Trichinenpräparate anbetrifft, so wird man diese am besten fertig aus einer Naturalienhandlung kommen lassen Es

wird sich nur sehr ausnahmsweise etwa aus einem humanpathologischen oder veterinärpathologischen Institut, das sich gerade mit experimenteller Trichinosis befasst, starktrichiniges Kaninchen-, Meerschweinchen-, Ratten- oder Mäusefleisch beziehen lassen. Sollte dies einmal möglich sein, empfiehlt es sich, kleinste Fleischstückchen auf dem Objektträger in Glycerin mit Präpariernadeln zu zerzupfen und dann mit Deckglas zu decken. Nach Umrandung mit Bernsteinlack ist ein haltbares Dauerpräparat fertig. Man kann auch vorher haferkorngrosse Fleischteilchen im Kompressorium quetschen und dann mit der Nadel auf einen Objektträger übertragen und in Glycerin einbetten.

Präparate von Fünflochlarven.

Man hebt die kleinen weissen, von blossem Auge gut sichtbaren Lärvchen mit der Nadel aus den angeschnittenen Gekrösdrüsen heraus und lässt sie in 2—5%-ige Formollösung fallen.

Hübsche Dauerpräparate erzielt man durch Einlegen einer lebenden Fünflochlarve in ein Glycerintröpfchen auf dem Objektträger. Man drehe das Tierchen so, dass die Bauchseite oben liegt und decke mit Deckglas zu, das man ganz leicht andrückt und dann mit Lack umzieht. Das Tierchen stirbt so rasch ab und man erhält deutliche Bilder der Krallen und der bezahnten Ringel (Tafel 52, Fig. 1).

Man kann auch längsgeschnittene pentastomenhaltige Gekrösdrüsen in 10%-iges Formol stecken; die Pentastomen sind dann als weisse gestreckte oder kommaförmig gekrümmte Würmchen in ihren Verstecken sichtbar.

Die Herstellung gefärbter Schnittpräparate zu mikroskopischer Betrachtung.

Obwohl solche nur in dazu eingerichteten Laboratorien hergestellt werden können, muss hier das Verfahren in Kürze dargestellt werden, weil dies zum Verständnis der Tafeln 2, 5, 6, 37. 45 und 46 ganz unerlässlich ist. Die farbigen Wiedergaben sind Autochrome, d. h. Photographien in den Farben des Gegenstandes, aber jeder Betrachter wird ohne weiteres erkennen, dass es sich hier nicht um die natürlichen Farben des Organs und seines Parasiten handeln kann.

Die Objekte sind vielmehr künstlich gefärbt. Diese Technik ist seit Jahrzehnten im Gebrauch und mit der Zeit sehr fein ausgebildet worden.

Die künstliche Färbung hat den Zweck, Strukturfeinheiten aufs deutlichste hervorzuheben. Dies wird dadurch möglich, dass die Farbstoffe von den

verschiedenen Gewebselementen der Organe sehr verschieden intensiv festgehalten werden. Nur auf diese Weise kommen auch die elementaren Bausteine der Organe deutlich zur Darstellung, nämlich die sogenannten Zellen; es sind dies kleinste, verschieden geformte, abgegrenzte Teilchen des Lebensstoffes Protoplasma, in denen mindestens ein rundlicher Zellkern sitzt, gerade dieser nimmt aber mehr Farbstoff auf als der Zelleib und wird so sehr schön sichtbar. In unsern, mit schwacher Vergrösserung aufgenommenen Bildern, sind die zahlreichen mehr oder weniger deutlichen bläulichen zerstreuten Pünktchen solche Zellkerne. Dadurch, dass je nach Gewebe und Organ die Zellen dicht stehen, oder aber durch Zwischensubstanzen auseinander gedrängt sind, ergeben sich die mannigfachen Strukturbilder.

Es kommt nun darauf an, die Struktur, die während des Lebens bestand, und die nach dem Tode mehr oder weniger rasch zerstört wird, möglichst gut zu fixieren. Zu diesem Zwecke bedient man sich sogenannter Fixierungsflüssigkeiten, welche jene möglichst rasch zum Erstarren bringen. Es gibt viele in dieser Weise wirkende Flüssigkeiten, die um so bessere Resultate zeitigen, je rascher nach dem Tode des Tieres die Organstücke in sie eingelegt werden.

In unseren Fällen diente als Fixierungsflüssigkeit 20%iges Formol. Von hier wanderten die etwa kubikzentimetergrossen Stücke durch Alkohol von fallender Konzentration (95%, 80%, 70%) in destilliertes Wasser, aus diesem in die blaue Farblösung Haematoxylin. Der überschüssige Farbstoff wurde den Geweben dann durch mehrmals gewechseltes destilliertes Wasser entzogen. Mit dieser Farbe färben sich hauptsächlich die Zellkerne; um auch die Zelleiber, die Blutkörperchen und Zwischenzellsubstanzen zu tingieren, wurden die Stücke nun in den roten Farbstoff Eosin gelegt, von wo sie in Alkohol von steigender Konzentration (70%, 80%, 95%, absoluter Alkohol) kamen, der ihnen noch den überschüssigen roten Farbstoff, sowie Wasser entzog und die Stücke härtete.

Nun wurde ein Aufhellungsmittel nötig. Angewandt wurde Xylol, darauf folgte eine Mischung von Xylol mit Paraffin, einer wachsartigen Substanz (Erdwachs) und endlich reines, in einem Brutschrank von dauernd 60° C flüssig gehaltenes Paraffin. Das Paraffin muss die Präparate vollkommen durchtränken. Schliesslich wird von dem verflüssigten Paraffin in eine rechteckige Form gegossen, das Präparat mittelst angewärmter Pinzette sorgfältig hineingelegt und durch Eintauchen der ganzen Form samt Inhalt in kaltes Wasser eine rasche Erstarrung bewirkt.

Aus der Form wird nun der Paraffinblock, der das Präparat einschliesst, herausgenommen und kann dann jahre- und jahrzehntelang aufbewahrt werden.

Jetzt handelt es sich noch um die Hauptsache, die Anfertigung von Schnitten und das Auflegen derselben auf Objektträger.

Die Schnitte müssen dünn und gleichmässig ausfallen, von einer 1 mm dicken Schicht müssen 66—100 Schnitte, oft noch mehr gewonnen werden können. Das Schneiden geschieht daher nicht von Hand, sondern mittelst eines Schneideapparates, des sogenannten Mikrotoms.

Der Paraffinblock wird senkrecht festgeschraubt, ein Metallblock, an dem ein scharfes Messer befestigt ist, bewegt sich horizontal über den Block hin,

der sich nach jedem Schnitt, meist automatisch, um eine bestimmte Zahl von Tausendstelsmillimetern ($^1/_{1000}$ mm = 1 Mikron) hebt, z. B. 10 — 15 — 20.

Die so abgehobelten Scheibchen zeigen das Präparat umgeben von Paraffin.

Auf ein gut gereinigtes Objektträgerglas wird nun in der Mitte eine ganz dünne Schicht eines Klebemittels aufgetragen, z. B. Hühnereiweiss mit Glycerin, darauf legt man einen solchen Paraffinschnitt, drückt ihn leicht an und geht nun an das Entfernen des Paraffins. Dies geschieht durch leichtes Erwärmen des Objektträgers über einer Spiritus- oder Gasflamme, das Paraffin schmilzt und wird durch ein Lösungsmittel, z. B. Xylol, das man aufträufelt, fortgespült.

Zuletzt wird ein Tropfen Kanadabalsam auf das festklebende Präparat gebracht und sofort ein Deckgläschen aufgelegt; da der Balsam in einigen Stunden erhärtet und dadurch das Gläschen für immer festkittet, ist eine Umrandung mit Lack überflüssig.

Das Präparat ist nun fertig und unbegrenzt haltbar, es braucht nur vor Licht geschützt aufbewahrt zu werden.

Bei Betrachtung unter dem Mikroskop präsentiert es sich, wie die Figuren zeigen.

Die bei unsern Präparaten angewandte und soeben skizzierte Methode heisst Blockfärbung. Dieser gegenüber steht die Schnittfärbung, die darin besteht, dass man die Präparate wie beschrieben fixiert härtet und in Paraffin einbettet, dann schneidet und erst auf dem Objektträger färbt. Beides hat seine Vorteile, und nach Lage des Falles muss das eine oder das andere gewählt werden.



LITERATUR

Wer tiefer in die Materie einzudringen wünscht, sei auf nachfolgend angegebene, dieser Bearbeitung hauptsächlich zu Grunde gelegte Werke, in denen weitere Literaturangaben enthalten sind, verwiesen

1. **Fiebiger.** — Die Parasiten der Haus- und Nutztiere. Wien und Leipzig 1912
2. **Neumann und Mayer.** — Atlas und Lehrbuch wichtiger tierischer Parasiten und ihrer Ueberträger (Lehmann's medizin. Atlanten, Bd. XI), München 1914
3. **Braun und Seifert.** — Die tierischen Parasiten des Menschen, die von ihnen hervorgerufenen Erkrankungen und ihre Heilung. 2 Bände 5. Auflage. Würzburg 1915
4. **Gräfin v. Linden.** — Parasitismus im Tierreich (Die Wissenschaft, Bd 58), Braunschweig 1915
5. **C. Stäubli.** — Trichinosis Wiesbaden 1909
6. **C. Stäubli.** — Trichinose (Handbuch der pathogenen Mikroorganismen von Kolle und Wassermann, Bd 8), Jena 1913.
7. **Dewitz.** — Die Eingeweidewürmer der Haussaugetiere (Thaer-Bibliothek), Berlin 1892
8. **Braun und Lühe.** — Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere Würzburg 1909
9. **v. Ostertag.** — Handbuch der Fleischbeschau. 2 Bände 6 Auflage Stuttgart 1913
10. **Edelmann.** — Lehrbuch der Fleischhygiene 4 Auflage Jena 1920.

TAFEL 1.

Fig 1 Fig 2

Grosser Leberegel (Fasciola hepatica)

Fig. 1 Ganzes Tier von der Fläche gesehen (7× vergrössert)

Schön sichtbar der dunkle, zweischenklige, verzweigte, afterlose *Darm*. Zwischen den Darmverzweigungen sind die helleren Verästelungen der *männlichen Keimdrüse* zu sehen

a) Kopfzapfen mit Mund
b, c) Darmschenkel
d) männliche Keimdrüse

Fig. 2 Ganzes Tier von der Fläche gesehen (7× vergrössert)

Darm, weil leer, nur schwach angedeutet. Sehr gut sichtbar der *Dotterstock* als dunkle Randzone und der *Eibehälter* als dunkler Schlingenkanal im Vorderkörper hinter dem Kopfzapfen.

a) Mundsaugnapf *c)* Eibehälter
b) Bauchsaugnapf *d)* Dotterstock.

Fig 3 Fig 4

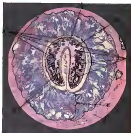
Fig. 3 Vorderkörper (15× vergrössert)

Diese Figur soll hauptsächlich Lage und Form der beiden Saugnäpfe deutlich zur Anschauung bringen

a) Mundsaugnapf mit dem am Hinterende desselben beginnenden
b) Darm, von dem im Kopffortsatz die beiden Schenkel mit Seitenästen erkennbar sind
c) Cirrusbeutel, *d)* Bauchsaugnapf *e)* Eibehälter, *f)* Dotterstock,
g) mit Nahrung angefüllte Darmäste

Fig. 4 Einzelne aus dem Eibehälter befreite beschalte Eier

TAFEL 2.



Grosser Leberegel (Fasciola hepatica).

Gallengang einer Rinderleber mit darin steckendem, in der Längsrichtung zusammengeklapptem, grossem Leberegel A. Beide quer durchschnitten

a) Oberhaut (Cuticula) des Leberegels Die Schuppen sind als kleine Höckerchen sichtbar.
b) Quer- und Schrägschnitte des verzweigten Darmes des Leberegels.
c) Quer- und Schrägschnitte der männlichen Keimdrüse des Leberegels
d) Dotterstockbläschen des Leberegels
e) Die infolge des Reizes der Leberegeleinwanderung stark gewucherte Schleimhaut des Gallenganges, nach aussen davon aus dem gleichen Grunde stark verdickte
f) Bindegewebeschicht des Gallenganges

Künstliche Doppelfärbung blau-rot (Haemalaun-Eosin).
Autochrom (7 × vergrössert.)

TAFEL 3.



Grosser Leberegel (Fasciola hepatica).
Stück einer hochgradig egelkranken Rindsleber.

a) Aufgeschnittene, vergrösserte und verdickte Gallengänge. Das weissliche Bindegewebe der Wandungen ist, weit stark vermehrt, gut sichtbar. Innen sind die Wandungen der Gallengänge mit dunkelbraunen Kalkablagerungen inkrustiert, die Lichtungen sind erfüllt von schwarzer schleimiger Galle, Massen von Leberegeln und deren Unrat.
b) Blutgefässe der Leber.
c) Die wertvolle Lebersubstanz ist zum grossen Teil durch wucherndes Bindegewebe verdrängt, daher ist das Lebergewebe von Farbe heller als normal und sehr derb, so dass es nur schwer und unter knirschendem Geräusch zerschnitten werden kann.

(Verkleinert.) Autochrom.

TAFEL 4.

a
b
g
c
d
e
f

Fig. 1

Kleiner Leberegel oder Lanzettegel (Dicrocoelium lanceatum)

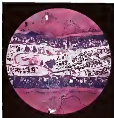
Ganzes Tier von der Fläche gesehen
(12 × vergrössert)

a) Mundsaugnapf,
b) Bauchsaugnapf,
c) männliche Keimdrüsen (Hoden)
d) weibliche Keimdrüse (Eierstock),
e) Dotterstock, ein gleicher liegt am gegenüberliegenden Seitenrand des Tieres,
f) Eibehälter,
g) Darmschenkel, der andere ist auf der Gegenseite ebenfalls sichtbar. Die Darmschenkel sind beim Lanzettegel unverzweigt

Fig. 2

Beschalte, dem Eibehälter entnommene Eier des kleinen Leberegels
(100 × vergrössert)

TAFEL 5.



Kleiner Leberegel oder Lanzettegel.

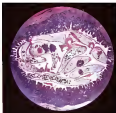
Längsdurchschnitt durch einen mit kleinen Leberegeln angefüllten Gallengang der Schafleber.

Die kleinen Leberegel sind der Länge nach durchschnitten

a) Lebersubstanz.
b) Obere und untere Wand des Gallenganges, gebildet durch die infolge der Egelkrankheit gewucherte Schleimhaut, die den Gang innen auskleidet.
c) Kleine Leberegel (fünf längsgeschnittene Stücke).
d) Männliche Keimdrüsen der kleinen Leberegel.
e) Saugnäpfe
f) Cirrusbeutel.
g) Eier im Leibe des kleinen Leberegels.

Künstliche Doppelfärbung blau-rot (Haemalaun-Eosin)
Autochrom (16 × vergrössert.)

TAFEL 6.



Kleiner Leberegel oder Lanzettegel (Dicrocoelium lanceatum).

Querschnitt durch den Gallenblasengang des Schafes bei starker Invasion kleiner Leberegel. Neun die Lichtung des Ganges erfüllende kleine Leberegel sind durch den Schnitt in verschiedenen Richtungen angeschnitten worden.

a) Die den Gang austapezierende Schleimhaut,
b) Mundsaugnapf,
c) Bauchsaugnapf,
d) Cirrusbeutel,
e) männliche Keimdrüse,
f) Darmschenkel,
g) Eier.

Künstliche Doppelfärbung blau-rot (Haematoxin-Eosin)
Autochrom. (35 × vergrössert)

TAFEL 7.



Kleiner Leberegel oder **Lenzettegel (Dicrocoelium lanceatum).**

Schnitt durch eine egelkranke Schafleber.

a) Blutgefässe der Leber,
b) mit kleinen Leberegeln vollgepfropfte Gallengänge. Ebensolche lassen sich auch im untern Teil des Bildes deutlich erkennen (links einen, rechts zwei)

(Natürliche Grösse)

TAFEL 8.



Rinderfinne (Cysticercus bovis).

Stück eines äusseren Kaumuskels (Musculus masseter) eines finnigen Rindes.

a) Auf der Schnittfläche sitzende Rinderfinne (Cysticercus bovis), noch von der Bindegewebshülle umgeben;
b) die durchschimmernde Kopfanlage.

(Natürliche Grösse).

TAFEL 9.

Rinderfinne (Cysticercus bovis).

Stück des Herzens eines finnigen Rindes.

Nahe der Herzoberfläche liegt eine *Rinderfinne*. Dieselbe ist flach der Länge nach aufgeschnitten und der obere Teil mit dünner Schicht Herzfleisch ist nach links zurückgeschlagen. Dadurch sieht man hineingucken in die *Finnenblase* hinein und gewahrt darin die stecknadelkopfgrosse, schneckenförmig umgerollte, der linken Blasenwand anliegende *Kopfanlage*.

(Natürliche Grösse.)



Fig. 1.

Längsschnitt durch ein Stück Rinderherz, welches eine Rinderfinne enthält, die vom Schnitt ebenfalls der Länge nach mitten durch getroffen ist.

a–b) *Kopfanlage.*

a) *Kopf*, der Verweisungsstrich zeigt auf einen Saugnapf, ein anderer liegt diesem gerade gegenüber,

b) *Hals*, der Verweisungsstrich zeigt auf den innern Hohlraum, dessen Wände nach der Ausstülpung die bleibende Aussenseite des definitiven Kopfes und Halses darstellen,

c) die *Blasenwand* der Finne, durch die Präparation von

d) der *Bindegewebe-Kapsel* stellenweise abgelöst.

e) *Herzfleisch*

(10 × vergrössert.)

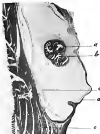


Fig. 2.

TAFEL 10.

Rinderfinne (Cysticercus bovis)



Fig. 1.

Freie Rinderfinnen, z. T. mit deutlich durchschimmernden stecknadelkopfgrossen Kopfanlagen (Natürliche Grösse)



Fig. 2.

Rinderfinne mit ausgestülpter Kopfanlage. Das hintere Ende des *Halses* der Kopfanlage ist noch etwas in die *Finnenblase* eingesenkt. Am freien Ende der Kopfanlage, dem eigentlichen *Kopf* (Skolex), gewahrt man deutlich die vier *Saugnäpfe* (8 × vergrössert.)

TAFEL 11.

Die Rinderfinne (Cysticercus bovis)

Fig. 1

Ausgestülpter Finnenkopf. Man sieht deutlich die vier *Saugnäpfe*. In der Körpersubstanz gewahrt man das Gewimmel der *Kalkkörperchen*. Vom *Scheitelsaugnapf* fehlt jede Spur (50 × vergrössert.)



Fig. 2

Ausgestülpter Finnenkopf, mehr im Profil gesehen, wodurch der offenbar nicht immer ausgebildete, zwischen den vier Saugnäpfen liegende sogenannte *Scheitelsaugnapf* *(a)* deutlich hervortritt. (50 × vergrössert.)

TAFEL 12.

Rindfleischbandwurm (Taenia saginata).



Die Figur zeigt das vordere Ende eines Rindfleischbandwurmes. In der Mitte sieht man den kleinen *Kopf* (Skolex). Die nach und nach breiter werdende *Gliederkette* ist an einer Stelle abgerissen, wo die *Glieder* (Proglottiden) noch querablong sind. Hier sind drei *reife Glieder* beigefügt, deren *Geschlechtswarzen* deutlich hervortreten und zwar beim linksliegenden am untern, bei den folgenden am obern Seitenrande. (Natürliche Grösse.)

TAFEL 13



Rindfleischbandwurm (Taenia saginata).

Reifes Glied.

Vorderrand oben, Hinterrand unten. Die schwarze Zeichnung ist der durchschimmernde Eibehälter. Man sieht dessen Längsstamm und die von ihm ausgehenden seitlichen Verästelungen.

a) Geschlechtspore.

(8 × vergrössert.)

TAFEL 14.

Der Rindfleischbandwurm (Taenia saginata).



Fig. 1.

Querschnitt durch ein reifes Glied. Im Innern sieht man mehrere Quer- und Schrägschnitte des *Eibehälters*. Die Hohlräume enthalten noch viele *Eier* (Onkosphären), welche als schwarze Punkte erscheinen. Die äusserst zahlreichen kleinen Punkte und Fleckchen in der Körpersubstanz sind durchschnittene Muskelpartien. (75 × vergrössert.)



Fig. 2.

Freie Eier (Onkosphären). Man beachte die radiär gestreiften Schalen. Innerhalb derselben liegt der Embryo. (200 × vergrössert.)



Schweinefinne (Cysticercus cellulosae).

Finniges Schweinefleisch

a) Schweinefinnen.

(Natürliche Grösse.)

Autochrom

TAFEL 16.

Schweinefinne (Cysticercus cellulosae)

Herz des Schweines mit Finnen, welche sich als erbsen-grosse Bläschen über die Herzoberfläche vorwölben.



Fig 1

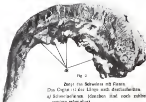


Fig 2.

Zunge des Schweines mit Finnen

Das Organ ist der Länge nach durchschnitten

a) Schweinefinnen (daneben sind noch zahlreiche weitere erkennbar)

TAFEL 17.

Schweinefinne (Cysticercus cellulosae).



Fig. 1.

Freie Schweinefinnen. Man sieht die Kopfanlage durch die Blase hindurchschimmern. (Natürliche Grösse.)



Fig. 2.

Schweinefinne mit ausgestülptem Kopf. Von den vier *Saugnäpfen* sind zwei dem Beschauer zugewandt, ausserdem gewahrt man deutlich den *Stirnzapfen* mit dem Hakenkranz. Die *Blase* ist nicht mehr vollständig. (12 × vergrössert.)

TAFEL 18.

Schweinefinne (Cysticercus cellulosae).



Fig. 1.

Finnenkopf im Profil. Alle vier *Saugnäpfe* sichtbar, weil die der abgewandten Seite durchschimmern. Oben der *Stirnzapfen* mit dem *Hakenkranz*. (45 × vergrössert.)

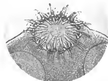


Fig. 2.

Oberer Teil des Finnenkopfes, um den Hakenkranz zu zeigen. (100 × vergrössert.)

TAFEL 19.

Schweinefleischbandwurm (Taenia solium).



a Fig. 1.

Stück der Gliederkette. In den reifen *Gliedern* sieht man den verzweigten, mit Eiern vollgepfropften *Eibehälter*. Bei *a* eine Geschlechtspore. (12 × vergrössert.)

Dünnhalsfinne (Cysticercus tenuicollis).

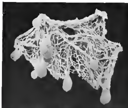


Fig. 2.

Netz des Schweines mit Dünnhalsfinnenblasen. (Die kleinen Erhöhungen unten an den Blasen sind lediglich Flüssigkeitstropfen. (2 × verkleinert.)

TAFEL 20.

Dünnhalsfinne (Cysticercus tenuicollis).

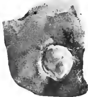


Fig. 1.

Stück Leber des Schweines mit Dünnhalsfinne. (Natürliche Grösse.)

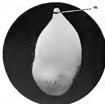


Fig. 2.

Freie Dünnhalsfinne. Bei a in dem halsähnlichen Fortsatz der Blase die Kopfanlage (Natürliche Grösse.)

TAFEL 21.

Dünnhalsfinne (Cysticercus tenuicollis).

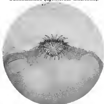


Fig. 1.

Kopf der Dünnhalsfinne mit den vier Saugnäpfen und dem Hakenkranz. (50 × vergrössert.)

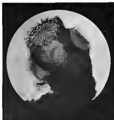


Fig.

Aus einem kleinen Eiterherd der Schweineleber isolierter Kopf einer abgestorbenen Dünnhalsfinne. *Drei Saugnäpfe* sind sichtbar, der *Hakenkranz* ist sehr schön ausgebreitet und lässt die Form der *Haken* deutlich hervortreten. Die kleinen weissen Pünktchen in der Körpersubstanz sind *Kalkkörperchen*. (50 × vergrössert.)

TAFEL 22

Dünnhalsfinne (Cysticercus tenuicollis).



Fig. 1.

Ganz junge Dünnhalsfinnen, isoliert aus der Schweineleber (Tafel 23, Fig. 1).
(Natürliche Grösse.)

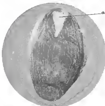


Fig. 2.

Eine dieser jungen Dünnhalsfinnen. a) Kopfanlage (nach innen gestülpt)
(11 × vergrössert.)

TAFEL 23.

Dünnhalsfinne (Cysticercus tenuicollis).

b' a' b a

Fig. 1.

Stück Leber des Schweines, durchsetzt mit jungen Dünnhalsfinnen (siehe Tafel 22), welche als *Onkosphären* durch den *Pfortaderblutstrom* eingeschwemmt worden sind.

An der Schnittfläche sieht man zahlreiche dunkle Stellen, wie bei a', es sind dies Blutaustritte und zertrümmertes Lebergewebe. An diesen Stellen findet man die jungen Dünnhalsfinnen, wie bei b' eine durch den Schnitt getroffen worden ist. Bei a sieht man einen Blutaustritt unter der Leberoberfläche und bei b eine Finne durch die Oberfläche durchschimmern. (Natürliche Grösse.)

Zickleinleber mit zahlreichen langen, von zertrümmertem Lebergewebe erfüllten Bohrgängen junger Dünnhalsfinnen.

Die Bohrgänge, in Natur dunkelrot, sind im Bild als schwarzer Streifen und Flecken sichtbar, sowohl auf der Schnittfläche (links) als auch über die Oberfläche (rechts) verlaufend.

(Zirka 1/3 der natürlichen Grösse.)



Fig. 2.

TAFEL 24.

Geränderter Bandwurm (Taenia marginata).

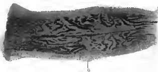


Fig. 1

Reifes Glied. Der Eibehälter tritt als dunkle, verzweigte Zeichnung hervor. Mittelstamm und Seitenäste sind deutlich zu sehen *G*) Geschlechtspore.

(6 × vergrössert.)

Erbsenförmige Finne (Cysticercus pisiformis).

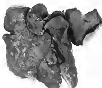


Fig. 2.

Kaninchenleber mit Bohrgängen junger, erbsenförmiger Finnen Die Bohrgänge treten auf den Leberlappen als helle, gewundene Streifen und Punkte in Erscheinung

TAFEL 25.

Erbsenförmige Finne (Cysticercus pisiformis).

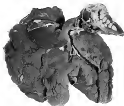


Fig. 1.

Kaninchenleber mit erbsenförmigen Finnen. Im Lappen rechts oben liegen 11 Stück beisammen, an der übrigen Leberfläche gucken vereinzelte hervor.

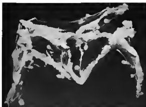


Fig. 2.

Kaninchennetz mit daran hängenden, erbsenförmigen Finnen. Die Bläschen hängen an kurzen Stielen.

(Zirka $^1/_3$ der natürlichen Grösse.)

TAFEL 26.

Gesägter Bandwurm (Taenia serrata).



Fig. 1

Kopf mit den vier Saugnäpfen und dem Hakenkranz. Die jenseitigen Saugnäpfe schimmern durch. (45 × vergrössert.)

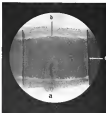
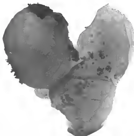


Fig. 2

Stück der Gliederkette. Zwischen den hellen Bändern *b* gewahrt man die Zeichnung des Eibehälters. Am untern Rande des mittlern Gliedes sieht man die Geschlechtswarze *a*, innerhalb welcher der Vorhof, der Cirrusbeutel und die Scheide sichtbar sind. *b* die längs verlaufenden Kanäle des Wassergefässsystems, *c* die Verbindungskanäle am Hinterrande jeden Gliedes. (12 × vergrössert.)

TAFEL 27.

Gehirnblasenwurm (Coenurus cerebralis).



Auf der Blase sieht man die Kopfanlagen einzeln und gruppenweise.
(Natürliche Grösse.)

TAFEL 28.

Gehirnblasenwurm (Coenurus cerebralis)

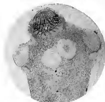


Fig. 1

Ausgestülpter Finnenkopf mit den 4 Saugnäpfen und dem Hakenkranz. (45 × vergrössert.)

Quesenbandwurm (Taenia coenurus).



Fig. 2

Reifes Glied. Die schwarze Zeichnung ist der durchschimmernde Eibehälter mit Mittelstamm und Seitenästen. (25 × vergrössert.)

TAFEL 29.

Vielgestaltiger oder einkammeriger Hülsenwurm (Echinococcus polymorphus; Echinococcus unilocularis).

Stück einer Rindslunge mit Hülsenwurm

Die eine Hälfte der prall gefüllten Blase ist in das Lungengewebe eingesenkt, die andere ragt sackartig über die Lungenoberfläche und den untern Lungenrand vor.

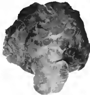


Fig. 1.

Schaflunge, welche in jedem Flügel einen grossen Hülsenwurm enthält.

Die Rückenseite jedes Lungenflügels (dem Beschauer zugewendet) ist durch einen wagrechten Flachschnitt abgetragen, wodurch die *Echinokokken* mitten durch geschnitten wurden. Im linken Lungenflügel

a) Blasenwand des *Echinococcus* (Tierhaut) stellenweise von der Kapsel, der sie sonst dicht anliegt, abgelöst. (Dasselbe zeigt sich am Hülsenwurm des rechten Lungenflügels.)

b) Bindegewebige Kapsel (Organhaut)

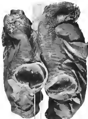


Fig. 2.

TAFEL 30

Vielgestaltiger oder einkammeriger Hülsenwurm (Echinococcus polymorphus; Echinococcus unilocularis).



Fig. 1

Durchschnitt durch eine Schweineleber, welche stark mit einkammerigen Hülsenwürmern besetzt ist. In der Mitte der Leber liegen drei mächtige, durchschnittene *Blasen* aneinandergedrängt. Zwei davon wölben sich etwas über die vordere Leberfläche (im Bild oben) vor. Im Innern aller drei Blasen gewahrt man deutlich die *Brutkapseln* in Form massenhafter kleiner, weisser Pünktchen. Im linken Zipfel der Leberschnittfläche (in Wirklichkeit gegen den untern scharfen Leberrand zu) sieht man zwei weitere *Echinokokken*, der grössere davon hat durch den Schnitt zwei Löcher erhalten. Andere Löcher in der Lebersubstanz sind schräg und quer durchschnittene *Blutgefässe*.

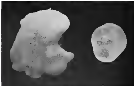


Fig. 2.

Zwei herauspräparierte freie Hülsenwürmer. Beim kleinern sieht man die *Brutkapseln* als helle Punkte durch die Blasenwand hindurch schimmern.

TAFEL 31.

Vielgestaltiger oder einkammeriger Hülsenwurm (Echinococcus polymorphus, Echinococcus unilacularis).

Stück Schweineleber mit ganz jungen Hülsenwurmbläschen.

Jedes Bläschen ist von einer Menge weisser Blutkörperchen umgehen, die selbst wieder gegen die Lebersubstanz durch eine bindegewebige Kapsel abgegrenzt sind.

(Natürliche Grösse.)

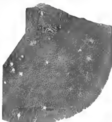


Fig. 1

Eines der oben genannten **Hülsenwurmbläschen** aus dem Knötchen herauspräpariert, umgeben von einer Menge weisser Blutkörperchen, die mit ausgetreten sind (die dunkle Masse).

(30 × vergrössert.)

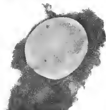


Fig. 2.

TAFEL 32.

Vielgestaltiger oder einkammeriger Hülsenwurm (Echinococcus polymorphus; Echinococcus unilocularis).

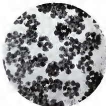


Fig. 1.

Ein Stück der Blase eines Hülsenwurmes

von innen gesehen

Man sieht eine Anzahl *Brutkapseln* bezw. bei durchfallendem Licht die von ihnen umschlossenen *Köpfchengruppen*. Die sehr zarte *Brutkapselwand* ist allenthalben um die Köpfchengruppen herum als feine Linie wahrnehmbar. Der dunkle Fleck, den jedes Köpfchen aufweist, ist dessen ins Innere zurückgezogener Hakenkranz.

(35 × vergrössert.)

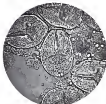


Fig. 2.

Einzelne aus den Brutkapseln befreite Hülsenwurmköpfchen.

Sie sind eingestülpt. Man gewahrt auch deutlich den Kanal, durch welchen später die Ausstülpung des Köpfchens erfolgt.

(200 × vergrössert.)

TAFEL 33.

Vielgestaltiger oder einkammeriger Hülsenwurm (Echinococcus polymorphus; Echinococcus unilocularis).

Ausgestülptes Hülsenwurmköpfchen.

a) Hakenkranz.
b) Saugnapf.
c) Hals.
d) Ein Stück der Wand der Brutkapsel.

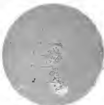




Fig. 1

Der Hülsenbandwurm (Taenia echinococcus).

Hülsenbandwurm aus dem Dünndarm eines Hundes.

a) Hakenkranz.
b) Saugnäpfe.
c) Durchschimmernder Eibehälter im letzten reifen Gliede.



Fig. 2

TAFEL 34.

Vielkammeriger oder alveolärer Hülsenwurm (Echinococcus multilocularis; Echinococcus alveolaris).

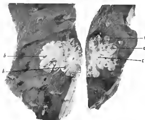


Fig. 1

Vielkammeriger Hülsenwurm in der Leber des Rindes. Der Parasit ist mitten durchgeschnitten. Am Rande des Parasiten sind frische Blasen vorhanden, im Innern desselben verkäst. Das Ganze ist von einem kräftigen Bindegewebsgerüst zusammengehalten.
a) Uneröffnete Blasen. b) Angeschnittene Blasen. c) Verkäste abgestorbene Blasen und Bindegewebszüge.

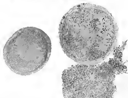
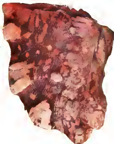


Fig. 2

Zwei ganz junge Tochterbläschen aus der Umgebung der Randblasen des in Fig. 1 abgebildeten Parasiten. Aussen herum an diesen Bläschen gewahrt man sehr deutlich die *geschichtete Rindenschicht (Cuticula)*. Das Innere der Bläschen ist noch nicht von Flüssigkeit, sondern von einer mehr gallertigen, körnigen Masse erfüllt.

TAFEL 35.

Hinteres Ende des linken Lungenflügels einer wurmkranken Schweinelunge.



a) Geblähte Stellen infolge Verstopfung der Luftwege durch den Lungenfadenwurm des Schweines (Metastrongylus apri)

b) Wurmknötchen

TAFEL 36.

Lungenfadenwurm des Schweines (Metastrongylus apri).

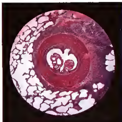


Stück Schweinslunge mit aufgeschnittenen, von Fadenwürmern besetzten Luftgängen (Bronchien).

(Natürliche Grösse.)

TAFEL 37.

Metastrongylus apri.



Querdurchschnittener kleiner Luftgang einer wurmkranken Schweinslunge

Aeusserste Schicht: Lungengewebe.
Dunkle Schicht: Kleiner Luftgang (Bronchus).
Mitte rechts: Schnitt durch die Mittelregion des Wurms.
Mitte links: Schnitt durch die Vorderregion des Wurms

TAFEL 38.

Lungenfadenwurm des Schweines (Metastrongylus apri).



Fig. 1

Männchen.

a) Vorderende.
b) Hinterende, an letzterem sieht man die Schwanztasche und ganz fein angedeutet die Schwanzstäbe.

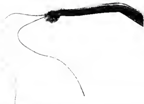


Fig. 2.

Hinterende des Männchens. Die beiden Schwanzstäbe ragen peitschenförmig weit aus der Schwanztasche hervor. Im Innern des Wurmkörpers lassen sie sich bis nahe an die Biegung verfolgen.

TAFEL 39

Metastrongylus apri.

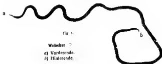


Fig. 1.

Weibchen ♀

a) Vorderende.
b) Hinterende.



Fig. 2.

Fig. 2 Vorderende des ♀.

a) Mundöffnung, *b)* Oesophagus, *c)* Darm, *d)* Keimstockschlinge, *e)* Uterusschlinge, *f)* Cuticula

Fig. 3 Hinterende des ♀.

a) After, *b)* Uterus, *c)* Reife Eier, *d)* Cuticula.



TAFEL 40

Strongylus micrurus



Fig 1 **Ganzes Tier** ♀ *a)* Vorderende, *b)* Hinterende.







Fig 2. Fig 3 Fig 4

Fig 2 **Vorderende.** ♀ *a)* Mundöffnung, *b)* Oesophagus; *c)* Darm, *d)* Eier, *e)* Cuticula
Fig 3 **Hinterende** ♀ *a)* After, *b)* Enddarm, *c)* Cuticula, *d)* Schwanzende.
Fig 4 **Hinterende** ♂ *a)* Bursa, *b)* Spiculum, *c)* Rippe, *d)* Darm, *e)* Cuticula.

TAFEL 41

Srongylus filaria.

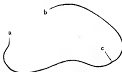


Fig. 1
Ganzes Tier ♀ *a)* Vorderende, *b)* Hinterende, *c)* Vulva



Fig. 2

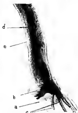


Fig. 3

Fig. 2 Vorderende. ♂ *a)* Mund, *b)* Oesophagus, *c)* Darm, *d)* Cuticula
Fig. 3 Hinterende ♂ *a)* Bursa, *b)* Spiculum, *c)* Rippen, *d)* Enddarm, *e)* Cuticula

TAFEL 42.

Strongylus commutatus.



Fig 1
Ganzes Tier. ♀ *a)* Vorderende, *b)* Hinterende



Fig 2.



Fig 3



Fig 4

Fig 2 **Vorderende** ♀ *a)* Mund, *b)* Oesophagus, *c)* Darm, *d)* Cuticula
Fig 3 **Hinterende** ♀ *a)* After, *b)* Schwanzende, *c)* Eier, *d)* Darm, *e)* Cuticula
Fig 4 **Hinterende** ♂ *a)* Bursa, *b)* Rippe, *c)* Spiculum, *d* Cuticula

TAFEL 43.

Strongylus capillaris.



Fig. 1.

Ganzes Tier, ♀ *a)* Vorderende; *b)* Hinterende.

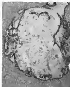
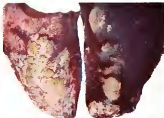


Fig. 2.

Korkzieherartig gewundener Wurm, ♂, in der Lunge.

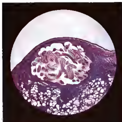
TAFEL 44.



Hinterende einer Schaflunge mit Wurmnestern.

TAFEL 45.

Strongylus commutatus.

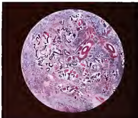


Schnitt durch ein braunes Wurmknötchen der Schaflunge.

Unten: Lungengewebe,
Dunkle Partie: Kapselwand,
Eingeschlossen: Würmer in verschiedenen Schnitten

TAFEL 46.

Strongylus capillaris.



Schnitt durch ein Wurmnest der Schaflunge



Abstriche aus wurmkranken Lungen

Fig. 1. *a)* Eier, *b)* Embryonen von Strongylus capillaris, *c)* Hinterende eines solchen. — Fig. 2. Eier von Metastrongylus apri

TAFEL 48.

Trichinella spiralis (Muskeltrichine).



Fig. 1. **Muskelschnitt** mit eingekapselten Trichinen (vergrössert).

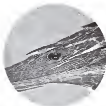


Fig. 2. **Muskelschnitt** mit nicht eingekapselter Trichine (vergrössert).

TAFEL 49.

Trichinella spiralis (Muskeltrichine).



Fig. 1. Verkalkte Muskeltrichine (vergrössert)



Fig 2. Isolierte Muskeltrichine (stark vergrössert)

TAFEL 50

Trichinella spiralis (Darmtrichine).

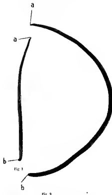


Fig. 1. **Männchen** *a)* Vorderende, *b)* Hinterende.
Fig. 2. **Weibchen** *a)* Vorderende, *b)* Hinterende.

In den Wurmkörpern ist die innere Organisation teilweise sichtbar.

TAFEL 51.

Linguatula rhinaria.

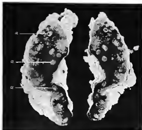


Fig. 1. **Gekrösdrüsen vom Rind** (Längsschnitt, natürliche Grösse) mit **Knötchen** (a), die Larven II, das **gezähnelte Fünfloch** oder **Pentastomum denticulatum**, von Linguatula rhinaria enthalten, oder aber käsigen oder gar verkalkten Inhalt aufweisen.

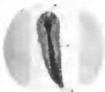


Fig. 2. **Fünfloch**, von der Bauchseite gesehen: *a*) Kopfende mit Mund; *b*) Hinterende mit After, *c*) Darmrohr.

TAFEL 52.

Linguatula rhinaria.



Fig. 1. **Fünfloch,** breites Kopfende mit *Mundöffnung* und vier seitlichen *Längsschlitzen*, die in Taschen mit sichelförmigen *Krallen* führen (vergrössert).

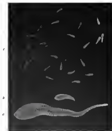


Fig. 2. **Nasenzungenwurm** a) Weibchen, b) Männchen c) im Darmkanal aus den dorthin gelangten Eiern ausgeschlüpfte Larven I (1/1 natürlicher Grösse)





